S.388-3
Phys. g. 630 s-3

UB Augsburg
N8<28279792
N8<28279792
Neue Signatur
N IV a 66

Handbuch der Physik

für diejenigen,

welche Freunde der Natur sind,

ohne jedoch Gelehrte zu seyn,

von

Christian Schulz.

Dritter Band.

Mit Kupfern.

Ins Innre der Natur dringt kein erschafner Geist;
Schon glücklich, wem sie noch die äusre Schale weist.

v. Haller.

Leipzig
bey Christian Gottlob Hilscher.
1791.

UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK AUGSBURG
Ausgeschieden
UB Augsburg

Bayerische
Staatsbibliothek
München

T 94/563

Vorbericht.

Die Natur ist eine Schule fürs Herz; sie veredelt unsere Neigungen, besänftigt unsre Leidenschaften, erhöht unsre geistigen Kräfte. Sie führt uns bis vor die Pforten des geweihten Tempels der allerheiligsten Religion, die uns der Glaube vollends eröfnet. Ueber Grab und Tod *) blicken wir nun froh hinüber in die glück=

*) In wie fern uns die Natnr ein Leben nach dem Tode hoffen läßt, werden wir im folgenden Bande, in einem eigenen Kapitel, weitläuftig erörtern.

glücklichen Wohnungen unsrer verklärten Brüder. Nun können wir unsere Begriffe über die uns vorkommenden Gegenstände, und die mannichfaltigen Verhältnisse der uns umgebenden Dinge in der Welt, über Bestimmung und Schicksal, erweitern und berichtigen. Nun leben wir nicht mehr wie ganz Unbekannte in einem ganz fremden Lande. Wir wissen den Endzweck unsers Daseyns, kennen die Mittel zu dem uns vorgesteckten Ziele zu gelangen. Der Gedanke an die erhabenen, uns überall hervorstralenden Eigenschaften des höchsten Wesens, der uns nun allenthalben begleitet, der Trost, daß wenn wir ihm und der Tugend stets unser größtes Wohlgefallen schenken, es uns auch nie an einem wahren Gute mangeln werde, wird uns vor Ungeduld uud Kleinmuth verwahren. Was ist alles irdische Glück, was sind alle Scheingüter der Erde? Sind sie unsers heißen Durstes nach Glückselig-

keit

keit endliche Sättigung; läßt uns jenes wohl nichts mehr zu wünschen übrig? — Ach wir wissen es nur allzu gut, daß uns der betrügliche Schimmer von jenem oft täuscht, wenn uns der Genus der letztern unsre Thorheit bejammern heißt. Laßt es seyn, daß sich einige, vom Rausche sinnlicher Lüste benebelt, einbilden, glücklich zu seyn. Wie lange dauert ihr Feyenglück? Wie bald erwachen sie, sich zum Verdruß, aus dem Traume eingebildeter Vergnügungen? — Ja, laßt es sogar seyn, es gelänge einigen wenigen, durch ausstudirte Mittel dem Ekel bey ihren Vergnügungen auszuweichen; erfinderich an Ideen, ihre Einbildungskraft über die Täuschungen der Sinne zu erheben, und noch da zu empfinden, wo der Reiz des thierischen Genußes bereits seine Endschaft erreichte. Es stehet ihnen mit uns eines bevor! Ein Weg war es, auf welchem sie, gleich uns, diese Welt betraten, einer ist

es, auf welchem sie dieselbe mit uns werden verlassen müssen. Werden sie diesen Weg so gern, als wir, betreten; werden sie sich ihm mit so viel Zuversicht nahen? — Wird sie der Wiz des Naturalisten auch da noch vor dem unglücklichen: „Aber; wenn es nun eine Ewigkeit gälte?“ bewahren, wo sie alle seine Trugschlüsse nothwendig verlassen müssen? — Wird das Erwachen nach langem Taumel nicht desto schrecklicher seyn?

Es ist also gewiß, die Natur ist die beste Sittenlehrerin. Aber wird sie auch unsern Verstand leiten? — Allerdings! Sie führet uns durch die Labyrinthe alles menschlichen Denkens glücklich hindurch. Sie befestigt unsern Glauben an die Geheimnisse der Offenbarung, und stellt unserm natürlichen Stolz, der so gern alles ergrübeln möchte, tausend Dinge, aus dem gemeinen Leben, in den Weg, mit deren

Ge-

Gebrauche wir bekannt sind, und deren Natur uns dennoch ein unerforschliches Räthsel bleibt. Was wollte sie damit wohl anders, als uns zur Weisheit erwekken, und uns die engen Gränzen unsrer Einsichten recht anschaulich machen? Und dennoch giebt sie uns auf der andern Seite so viel Licht, und so viel überzeugende Gewisheit, daß wir es können einsehen lernen: Wir sind nicht für dieses Erdenleben allein bestimmt! Dennoch läßt sie uns in keinem Zustande unsers Lebens, so lange wir den einmal als wahr anerkannten Grundsätzen getreu bleiben, ohne berathenden und beruhigenden Trost! Macht sie es nicht, wie es eine gute Mutter macht, die ihren Kindern aus Liebe das versagt, was ihnen, blos als Verweigerung betrachtet, unangenehm seyn muß? Ja, davon überzeugen uns nicht allein die mancherley Strafübel in der Natur, wodurch sie den Unbedachtsamen

 warnt,

warnt, und den Leichtsinnigen seine Thorheit empfinden läßt; sondern auch die Einrichtung der Dinge überhaupt dahin: daß sich stets alles Gute belohnt und alles Böse bestraft. Dem Thiere gab sie Instinkt, und zwang es, ihm gemäß zu leben. Uns gab sie Vernunft, und ließ uns die Freyheit, sie zu gebrauchen. Kann sie die Verläugnung derselben billigen? Sie ertheilte uns die herrlichsten Vorzüge des Geistes, nicht darum, um uns durch unsere Vorstellungskraft zu finstern Misanthropen zu bilden, die das menschliche Elend bejammern; nicht darum, um unsere glühende Phantasie im Schlamm niederer Lüste abzukühlen — nicht darum, um sie als Schwärmer zu misbrauchen, oder als Freygeister zu entehren. Sie bildete uns als Zöglinge nicht für das Erziehungshaus, in welchem wir verpflegt werden, sondern für die Welt, in welche wir, sobald wir aus demselben, sey es gut oder schlecht vorbereitet,

reitet, heraus treten, eingehen, um Mitglieder des gesammten Staats zu werden.

Würdiger Endzweck, geliebten Freunde, lasset uns ihn befolgen! Ist es uns doch nicht verwehrt, dieß Leben zu geniessen, seine Freuden zu kosten, seine Güter zu gebrauchen. Freylich nur so, wie sich ein erleuchteter Paulus ausdrückt, als thäten wir es nicht; damit nämlich nichts unsere Begierden zu sehr reize und feßle, uns von unserm Ziele abwendig, und uns der viel größern Hofnungen vergessend mache, die unsrer, jenseit des Grabes, erwarten. Lasset uns früh schon den Tod ins Auge fassen, denn je länger wir ihn kennen, je weniger grausam wird er uns erscheinen. Lasset uns mit Young sagen: „Der Tod giebt uns mehr, als in Eden verloren ward: dieser König des Schreckens ist ein Fürst des Friedens! —

O!

Vorbericht.

O! wenn soll ich der Eitelkeit, der Sünde, dem Tode absterben? Wenn soll ich sterben? Wenn soll ich ewig leben?"

geschrieben in der Leipziger
Michaelismesse 1791.

vom
Verfasser.

Inhalt.

Inhalt.

Erstes Kapitel.

Auch das Innre der Erde ist unsrer Betrachtung würdig. Sie ist eine hohle Kugel. Bemühungen einiger Mathematiker das Innre der Erde zu messen. Erkänntnis seiner ursprünglichen Beschaffenheit, vermittelst der heil. Schrift. Anmerkung. Viele haben Schöpfungssysteme geschrieben. Silberschlags System Veränderte Beschaffenheit des Erdbodens e durch die Sündfluth, nebst Beweisen dazu aus der Erfahrung. Zufällige ganz besondre Veränderungen desselben. Heutige Beschaffenheit.

Zweytes Kapitel.

Berge sind Hauptheile der Erde. Gewähren wonnevolle Aussichten für Körper und Geist. Eintheilung derselben. Ihre verschiedenen Benennungen. Ihre mannichfaltigen Bestandtheile, nebst Bemerkungen dabey. Ueber ihr Innres und den Bergbau überhaupt. Kennzeichen von Mineralhaltigkeit. Zufällige Lagerstäte der Mineralien. Reichhaltigkeit dieses Theils der Schöpfung.

Drittes Kapitel.

Nicht alle Berge sind einerley Ursprungs. Berge der ersten, und Berge der zweyten Ordnung, und deren Kennzeichen. Einige hinzugefügte Bemerkungen. Erzeugung der Mineralien, nebst mannichfalti-

faltigen Bemerkungen dabey; Grundstoffe der Metalle und des Mineralreichs; die Natur zerstört und schaft wieder neu. Erfahrungen. Ueber Metallmütter, nebst einigen Bemerkungen.

Viertes Kapitel.

Unterirdische Höhlen und deren Entstehung aus der ältern Geschichte der Erde. Bekannter etwaniger Nutzen derselben, aus eben dieser Geschichte hergeleitet. Eigenschaften und Erscheinungen bey einigen. Versteinerungen oder Petrefakte. Ursprung derselben aus dem Thier- und Pflanzenreiche. Ihre verschiedene Lage, nebst dabey gemachten Bemerkungen und andern Umständen.

Fünftes Kapitel.

Entstehungsarten der Versteinerungen bey Thieren und Pflanzen. Schlüße oder Folgerungen daraus, auf die älteste Geschichte der Erde angewandt. Einige beantwortete Fragen und Einwürfe deshalb. Wie alt sind die Versteinerungen und Berichtigung einiger von manchen dabey aufgeworfnen Zweifel. Nutzen derselben.

Sechstes

Inhalt.

Sechstes Kapitel.

Vulkane und ihre Auswürfe sind fürchterliche Gegenstände in der Natur. Woher ihr Toben entstehe, nebst den Wirkungen desselben, durch Beyspiele erläutert. Beschreibung der Lava. Was die Gewalt und Wirkungen des unterirdischen Feuers begünstige. Einige hieher gehörige Anmerkungen. Absicht und Nutzen der Vulkane in Rücksicht der Erhaltung des Ganzen.

Siebentes Kapitel.

Die Offenbarung steht mit der Natur in der vollkommensten und genauesten Harmonie, so wie letztere überhaupt unverkennbare Beweise der Göttlichkeit der erstern an sich trägt. Bestätigungen und Uebereinstimmungen deshalb aus der ältern Geschichte der Erde hergenommen mit demjenigen verglichen, was die Schrift uns bereits davon gelehrt hat. Anmerkung.

Achtes Kapitel.

Das Feuer ist ein elementarischer Körper und wird in dieser Rücksicht das Elementarfeuer genannt. Art seiner Entstehung oder Aeußerung und Erscheinungen dabey. Unterhaltung und Nahrung durchs Brennbare durch ein Licht erklärt. Hervorbringung

der

der Wärme. Verursachte Ausdehnung der Körper durchs Feuer, nebst Erklärung einiger dabey vorgehenden Erscheinungen.

Neuntes Kapitel.

Kälte ist eine der Wärme oder dem Feuer entgegengesetzte Erscheinung in der Natur, nebst der Art ihrer Entstehung aus dem Mangel der Wärme. Kaltmachende oder Frostmaterie. Erklärungen verschiedener Erscheinungen und Wirkungen bey der Kälte, und der Art, wie wir sie empfinden, nebst Folgerung daraus. Anmerkung.

Zehntes Kapitel.

Trägheit des Menschen, wenn es auf Nachdenken über die Natur ankömmt. Beschreibung des Eises und dessen Entstehung. Erscheinungen bey demselben. Kaltmachende Materie. Ausdünsten desselben, nebst noch andern Bemerkungen. Woher das Seewasser dem Froste länger widerstehet als süßes Wasser. Hinblick auf die Allmacht des Schöpfers.

Eilftes Kapitel.

Was ist der Schnee und Bemerkungen bey demselben, nebst der Entstehungsart des Flockenschnees. Schneegraupen. Bewundernswürdige Gestalt des Flockenschnees, nebst der Ursache ihrer verschiedenen Form.

Form. Eigenschaften des Schnees. Nützlichkeit desselben in der Bedeckung unsrer Felder und der Erde überhaupt, um den Pflanzen die nöthige Wärme zu erhalten. Winterlied.

Zwölftes Kapitel.

Beschreibung eines Hagelwetters. Der Hagel ist eine der bewundernswürdigen Begebenheiten in der Natur, die sich uns besonders im Sommer zeigt. Ist gefrornes Wasser und von zweyerley Gattung. Erzeugung desselben, und jeder Gattung insbesondre. Größe desselben, nebst Anmerkung. Große Gewalt des Hagels. Ist zuweilen schädlich. Noch eine Ursache seiner Erzeugung. Mathematische Berechnuug seiner Gewalt, welche durch die Luft geschwächt wird.

Dreyzehntes Kapitel.

Die Luft als eine große Wohlthat unsers Schöpfers ist unsrer Aufmerksamkeit würdig, Sie ist ein elementarischer Körper, und besteht aus sehr subtilen und daher durchsichtigen, vermuthlich runden und harten Theilen. Ihre Eigenschaften nebst dem daraus herfließenden, mannichfaltigen Nutzen, durch Versuche mit der Luftpumpe bestätigt. Amerkung. Die Luft ist ein allgemeines Auflösungsmittel. Ob sie eine Farbe habe?

Vierzehn-

Vierzehntes Kapitel.

Lufterscheinungen gehören zu den herrlichsten Schauspielen in der Natur. Hof um die Sonne und Mond. Entstehung desselben, vermittelst der in der Luft befindlichen Dünste. Theorie des Hugenius von derselben. Einwurf dagegen, nebst ein paar Anmerkungen. Nebensonnen und Nebenmonde. Beschreibungen derselben Entstehung der Nebensonnen und Nebenmonden, so wie auch der Gegensonnen.

Erstes Kapitel.

Auch das Innre der Erde ist unsrer Betrachtung würdig. Sie ist eine hohle Kugel. Bemühungen einiger Mathematiker das Innre der Erde zu messen. Erkänntnis seiner ursprünglichen Beschaffenheit, vermittelst der heil. Schrift. Anmerkung. Viele haben Schöpfungssysteme geschrieben. Silberschlags System. Veränderte Beschaffenheit des Erdbodens durch die Sündfluth, nebst Beweisen dazu aus der Erfahrung. Zufällige, ganz besondre Veränderungen desselben. Heutige Beschaffenheit.

So angenehm und für die menschliche Forschbegierde rühmlich auch das Studium der Natur im Allgemeinen immer seyn mag; so ist und bleibt dennoch, demohnbeschadet, die speciellere Känntnis unsers Erdbodens, und seiner eigenthümlichen Beschaffenheit, ein der menschlichen Denkkraft nicht minder angenehmer und wichtiger Gegenstand. Eben daher haben wir bereits im

ersten Bande, wo wir über das gesammte Universum nachzudenken, und Betrachtungen darüber zu machen anfiengen, (und das bekanntermaßen schon bey der andern Hälfte desselben,) von der oberflächlichen Beschaffenheit unserer Erde, über deren mannichfaltige Produkte, und die sie bewohnenden Geschöpfe ꝛc., zu reden, Gelegenheit genommen. Jetzt wollen wir uns nun auch damit beschäftigen, daß wir ihr Inneres, so viel und so weit es uns nämlich möglich ist, kennen zu lernen suchen, um uns sodann von unserm Weltkörper überhaupt, und von der Art seiner Bildung oder Entstehung einen, diesen unsern Erkänntnissen angemessenen Begrif bilden zu können.

Die Erde ist, nach dem Berichte der berühmtesten Naturforscher neuerer Zeiten, eine hohle Kugel, deren innere Höhlung ganz mit Wasser angefüllt ist. Man stelle sich dieselbe nach der 2ten, diesem Bande angehängten Kupfertafel, und deren erster Figur ohngefähr also vor: a, b, c, d, sey die Erdrinde, deren Dicke, nach aller Wahrscheinlichkeit, beynahe dreyhundert deutsche oder geographische Meilen beträgt, und e, f, g, h, die innere Höhlung der Erdkugel, deren Mittelpunkt wir durch i haben andeuten wollen, und welcher sich, zufolge dieser Figur, von der Erdrinde in einer steten Entfernung von 560 solcher Meilen befindet. Die Gründe, auf denen diese Meynung beruhet, hier weitläuftig aus einander zu setzen, ist eine

Sache,

Sache, die sich mit der Kürze dieser Schrift nicht will ver(e)inbaren lassen, und wir glauben genug gethan zu haben, wenn wir unsere Leser versichern, daß auf denselben nicht nur die Geschichte der Schöpfung und der Sündfluth beruhe, sondern, daß sie auch mit der Natur der Erde selbst, und mit der täglichen Erfahrung, wie auch mit dem Ausspruche der Bibel *) auf das genaueste übereinkommen.

Es gehört zur Sache, hierbey noch einer neuern Bemühung der Mathematiker zu gedenken, um das Innere der Erde zu messen, die, dem äussern Scheine nach, demjenigen, was wir so eben darüber gesagt haben, widerspricht. Es ist nämlich ein bekannter Satz, daß, da alle Materien einander anziehen, diese Anziehung in der Entfernung abnehme und schwächer werde, und daß also die Anziehung der Materie mit der Masse der Körper in einem gewissen proportionirten Verhältnisse stehe, daß endlich das Bleyloth und alle schwerfallende Körper sich jederzeit nach dem Mittelpunkte der Erde richten. Nun hat man gefunden, daß, wenn man das Bleyloth an dem Fuße eines Berges, der aus hartem Steinfelsen besteht, fallen läßt, es sich in Etwas gegen den Berg neige, und von ihm also angezogen werde. Kon-

*) Sprüchw. 8. 27. verglichen mit 1. B. Mos. 7, 11.

damine und Bouger haben dieses durch Versuche an einem Berge der Kordelieren bestätigt. Durch die Anwendung dieser Sätze, und dabey beobachteten Erfahrungen, ist indeß der menschliche Verstand bis in das Innerste der Erde gedrungen. Dem Herrn Maskelyne ward vom Könige in Engelland zu untersuchen aufgetragen, ob die Erde oder ein Berg, in gleich weiter Entfernung stärker oder schwächer anziehen werde, das heißt: ob sie eine größere oder geringere Dichtigkeit, als dieser, habe? Maskelyne berichtete: daß sich die Dichtigkeit der Erde zu der Dichtigkeit des Berges, bey welchem er einige Versuche angestellt hatte, und welcher ganz aus Granit bestund, wie 9 zu 5 verhalte. Ob nun schon dieser Naturforscher hieraus den Bewegungsgrund hernahm, die Erde für keine hohle Kugel zu halten, weil sie ungleich stärker als der festeste Steinfelsen anziehe, so tragen demohngeachtet auch diese Versuche dazu bey, unsere Meinung zu bestätigen; denn wer zweifelt wohl noch daran, daß eine Dichtigkeit von dreyhundert Meilen diejenige des größten Berges weit übertreffe?

Die Erdrinde aber bestehet aus einem Gemenge von Erden und Steinen, deren mannichfaltige Arten in verschiedenen Schichten und Geschieben, auf und neben einander liegen. Sie ist mit vielen großen Höhlen, Klüften und Schluchten durchschnitten, die zum Theil bis in die innere

Höh-

Höhlung der Erde eindringen, deren Fläche wir durch e, f, g, h, bemerkt haben. Salze, Harze, Steine und Metalle werden darinnen erzeugt, und aus ihnen, nebst andern Seltenheiten, zum Nutzen und Vergnügen des Menschen hervorgebracht.

Hier entsteht nun die wichtige Frage: Ist die Erde gleichsam so, wie wir sie jetzt sehen, gleich anfangs aus den Händen des Schöpfers gekommen, oder hat sie durch große Veränderungen erst die Gestalt erhalten, die sie jetzt hat? —

Genauere Beobachtungen des Erdbodens, die verschiedenen Lagen der Erdarten, Steine *) und andere Geschöpfe aus dem Thierreiche sowohl, als aus dem Pflanzenreiche, ja selbst die Figur vieler Steine machen es höchst wahrscheinlich, daß alle Erdkörper anfänglich in einem flüßigen und beweglichen Zustande gewesen sind — Alle flüßigen und vesten Theile, die zu unserer Erdkugel gehören, waren ursprünglich ohne Unterschied, Zusammenhang und Ordnung mit einander vermischt, so, daß sie den ungebildeten, flüßigen und unordent-

*) Die Kieselsteine haben gemeiniglich eine platte Fläche; wo man von der Natur viele derselben auf einander angehäuft findet, da sind immer die untersten ganz platt, die obern hingegen werden immer runder und runder. Ein deutliches Merkmal, daß sie anfangs weich gewesen sind.

lichen Klumpen ausmachten, den wir das Chaos zu nennen pflegen. Wie ist aber die Erdrinde so geworden, wie sie jetzt ist? Diese höchst wichtige Frage für jeden denkenden Naturfreund, haben uns Menschen mit aller ihrer Weisheit nie befriedigend genug beantworten können, und der Abgeschmacktheiten und Irrthümer, auf welche sie, bey der Untersuchung dieses Gegenstandes, aus eignen Kräften, von jeher gerathen, sind so viel, und die meisten der Anführung so unwürdig, daß wir uns entschuldigt glauben, wenn wir sie gänzlich mit Stillschweigen übergehen. Nur allein die göttliche Urkunde giebt uns einen deutlichen, der Sache angemessenen Begrif von diesem erhabenen Gegenstande unserer Betrachtung, und woher anders, als von ihr, können ihn auch Menschen je erwarten?

Göttliche Religion! Deine wohlthätigen Einflüsse haben stets das Heil und die Wohlfahrt der Sterblichen bewirkt, du hast ihren Pfad lichtvoll, ihren Verstand aufgeklärt, ihren Willen thätig gemacht! Und du — sanfte Tochter des Himmels, wie sehr verkennen dich dennoch immer die blödsinnigen Bewohner des Staubes? — Du willst ihrer aller Glück, und doch entziehen sie sich so oft muthwillig deinen liebreichen Führungen! Bald regiert sie Stolz und Eigendünkel und verführt sie auf die traurigsten Irrwege, wo sie ihr Glück nie

finden;

finden; bald werfen sie sich, selbst noch nicht weise, aufgeklärt und verständig genug, ihren eigenen, sie bestürmenden Leidenschaften gehörigen Einhalt und Widerstand zu thun, meist eigenmächtig, und ohne noch selbst ihre göttliche Kraft an ihren Seelen erfahren zu haben, zu strengen Beschützern ihrer heiligen Rechte auf, die sie doch sehr oft verkennen, und hemmen sie dadurch nicht selten selbst in den heilsamen Fortschritten ihrer die Menschheit so beglückenden Anstalten; bald blendet sie Leichtsinn und kindischer Tand, oder die Macht des Beyspiels und der Verführung, daß sie Knechtschaft für Freyheit ansehen, und sich ihrer segensvollen Herrschaft entziehen! — Nein, nicht so mit uns, die wir deine göttliche Kraft an unsern Herzen empfinden, und zu unserm Besten wirksam werden lassen. Und wie könnten wir uns wohl dir, die du uns so sanft leitest, und deinen wahren Verehrern Ruhe und Glückseligkeit hier und dort zu gewähren vermagst, je entziehen?

Kartesius, Burnet, Leibnitz *), Wooward, Moro, Ray, Hook, Wyiston, Maillet, Linnee, Büffon, v. Justi ꝛc., haben alle nach einander eine Schö-

 pfungs-

*) Sein Schöpfungssystem trägt den Namen Protogaea.

pfungsgeschichte der Erde *), meist nach eigenen Hypothesen, der eine mehr oder weniger sich erdacht, allesamt aber geirrt, weil sie alle von dem geraden Sinne der Schrift abgiengen, der die Erschaffung der Erde doch in so planen und deutlichen Worten vorträgt. Wie vernünftig, der Majestät des Schöpfers würdig, ist nicht der Ausspruch der Bibel: „Und Gott sprach: es werde, und es ward! —"

Es bleibt uns indeß allerdings erlaubt, ja es ist der menschlichen Wißbegierde angemessen, die an sich schon natürliche Ordnung, nach welcher Gott alles schuf, und die physikalischen Gesetze, nach welchen das alles erfolgte, und also geschahe, näher zu betrachten und kennen zu lernen. Wenn also der Schöpfer sprach: das Wasser sondre sich von den festen Theilen ab, so hemmten vermuthlich die durch innere Erhitzung und Gährung der Erdmaterie erfolgte Ausdünstung und der dadurch

*) Die Meinungen aller dieser Naturforscher können füglich in zwey Klassen vertheilt werden. 1) In das Wassersystem, nach welchem die Erde viele tausend Jahr unter Wasser gestanden, in welcher Zeit sich alles so erzeugt hat, wie es noch ist. 2) In das Feuersystem, nach welchem sich die Erde durch Ausbruch des innern Feuers etwa so gebildet hat, wie noch jetzt zuweilen durch heftige Ausbrüche der Vulkane, Berge und Inseln zu entstehen pflegen.

durch entstandene Luftraum über dem Chaos die ersten heftigen Bewegungen desselben, die schweren Theile senkten sich, und einige vereinigten sich wegen ihrer natürlichen und eigenthümlichen Schwere dichter zusammen, und setzten zu Steinen an, welche von den leichten Theilen, die sich später setzten, wie mit einer Rinde überzogen wurden — Nun entzündete sich vielleicht die Erdmasse in ihrem Innern, erregte Erdbeben und starke Donner, und wirkte also von Innen heraus. Die ersten Theile, die im Erhärten waren, wurden mit großer Gewalt aus einander getrieben. Dieses Feuer war, der göttlichen Absicht gemäß, nicht allenthalben gleich vertheilt; auch war die Verhärtung der Erdmasse nicht aller Orten gleich stark. Hier waren große Felsen von Granit, die noch jetzo den Körper der Erde ausmachen; dort war die Erdmasse noch gar nicht, oder noch nicht so stark versteinert — Die elastische, einer aufspringenden Mine ähnliche Kraft des Feuers würkte also nicht allenthalben gleich stark: hier fand es bey den festen Theilen Widerstand, und trieb Felsen gleich Keilen heraus, die sich überall noch häufig finden; dort hob es einen Haufen von Erde und vermischten Steinen und Erdarten herauf, theilte wohl Felsen, die über einander lagen, von einander, und so standen Berge da, und auf beiden Seiten derselben unordentliche Geschiebe von Steinen. Die mancherley Erdschichten liegen daher in keiner ihrer eigentlichen Schwere zukommenden

Ordnung, und eben dieses beweist, daß sie mit Gewalt herausgetrieben worden sind, ohngefähr so, wie ein Vulkan würkt. Wo das Feuer nahe an der Oberfläche war, und sonst wenig Widerstand fand, da öfnete es sich sogleich einen Ausgang, vertheilte sich in die Atmosphäre, und verlor also seine Kraft. Hierdurch ward denn das feste Land an verschiedenen Orten erhoben, und so entstunden Berge und Thäler. Nothwendig verlief sich das Wasser, welches die Erde umgab, in die niedrigen Gegenden desselben. An den Orten, wo das Meer, nach der göttlichen Weisheit seyn sollte, war entweder die Kraft des Feuers, welches die Berge hervortrieb, nicht stark genug, oder es fand früher eine Oefnung, und so blieb der Grund des Meeres niedriger als das trockne Land. Indem sich aber das feste Land erhob, und aus der Erdmasse so große Berge und andere Erdarten hervorgetrieben wurden; so mußten dadurch nothwendig Vertiefungen, Klüfte und große Höhlen auch innerhalb der Erde entstehen, dergleichen man ungemein viele und große in allen Gegenden der Erde antrift. In diesen Höhlen verlief sich der größte Theil des Wassers, und nachdem dieselben durch den eindringenden Schlamm und Erde verstopft wurden, blieb das übrige Wasser im Meer zurück.

Dieß alles ist nichts anders als eine bildliche Darstellung der Erderschaffung, so wie sie uns

die

die Offenbarung liefert, ganz ohne allen Widerspruch der Erfahrung und nach den Grundsätzen der Physik. Wir haben sie dem vortreflichen Theologen und einsichtsvollen Naturforscher, Hrn. D. K. R. Silberschlag zu verdanken, der sie uns in seiner Geogenie weitläuftig und umständlich mittheilt. In der That ist diese Schöpfungsgeschichte nichts anders, als eine weitere Erklärung und Umschreibung derjenigen, so wir in dem ersten Buche des alleraltesten Geschichtschreibers, eines Mosis (durch göttliche Eingebung aufgesetzt) und einigen andern zerstreuten Stellen *) der Schrift antreffen. Wir können nicht umhin, die Worte des berühmten Silberschlags, worinnen er uns die schöpferischen Verrichtungen des Allmächtigen in der ersten Hälfte des dritten Schöpfungstages, die wir im vorigen Paragraph angezeigt haben, mit einem Blick übersehen läßt, hieher zu setzen. „Da stand die Wasserkugel des werdenden Planeten, spricht er, umhüllt mit Luft und Wolken, innerlich erschüttert von dem verworrenen Kampfe mit einander ringender Elemente und sich auf einander schichtenden Materien, und wirbelte sich zum drittenmale um ihre Achse. Plötzlich erschien die Loosung des allmächtigen Schöpfers: das Wasser sammle sich in Meere und das Land gehe hervor! Und augenblicklich entzündete sich der erste Funke der im Schoos der Erden verbor-

gen

*) z. B. Ps. 104. v. 5–8 etc.

gen liegenden Feuermaterie — Der Abgrund donnerte. Die Tiefe wurde durchstrahlt von Blitzen. Das Land quoll herauf, und das Meer flohe. Dampf und Feuerstrahlen stiegen wie aus hundert tausend Vulkanen bis über die Wolken hinauf, und schleuderten Felsen, Sand und Steine rings um sich herum. Unter wiederholtem Krachen stieg der empörte Grundboden höher hinauf. Blitz auf Blitz, Schlag auf Schlag, Donner auf Donner tobten fort, und die ganze Erde stand umringt mit Feuersäulen. Allgemeines Erdbeben spielte mit der Oberfläche wie der Sturm mit Wellen des Ozeans. Das Auge der Vorsehung schaute indessen mit unverwandtem Blicke in diesen Tumult der Elemente des gleichsam mit sich selbst ringenden Chaos hinein; und zeichnete ungestört mit dem Finger der Allmacht die Gränzen der Welttheile, die Bahnen der Ströme, die Stellen der Inseln, und das Lager des großen Weltmeers. Dort verschafte sie den wüthenden Flammen Ausbruch, damit sie die Felsen nicht höher treiben, und die Berge unaufhaltsam fortschieben sollten; hier lenkte sie die unterirdischen Feuerbahnen, mas mit dem Maaße der Weisheit das Gefälle der Ströme, und wog die Lasten der Berge — Hier schwollen die Flächen auf, und dort senkten sich Thäler bis zur abgesteckten Tiefe nieder. Endlich stiegen die Felsen, die Gebirge und Bergketten mit bebenden Schritten, wie Schreckbilder aus dem Abgrunde herauf, und die Wasser flohen und verbargen

bargen sich im Abgrunde — Da jauchzten die Morgensterne, Heerschaaren des Himmels besungen das Lob des Allerhöchsten. Der noch hin und wieder mattdonnernde Abgrund beruhigte sich, die Erde wankte noch, und bebte langsamer, die Feuersäulen verschwanden, das Brausen des in den Abgrund sich stürzenden Wassers beruhigte sich, die Luft klärte sich auf, und enthüllte die neugeschaffenen Welttheile, Inseln und Meere.“

Wie sahe es nun damals auf der neuen Erde aus? vermuthlich nicht so wie jetzt. Wüßten wir auch nichts von der Sündfluth, so lehrte es uns schon der bloße Augenschein, daß ehemals mit dem Erdboden wichtige Veränderungen vorgegangen seyn müssen. Die sogar verschieden abwechselnden Lagen von Erd- und Steinschichten, das innere Gewölbe niederer Berge, das allezeit anders ist, als in den hohen Hauptgebirgen, die Menge thierischer und anderer Körper, die in den tiefsten Erdschichten häufig angetroffen werden, die Versteinerungen auf den höchsten Bergen und in dem Innern derselben, die Abdrücke irdischer Gewächse in den Alpen, und die Gerippe von Thieren der wärmsten Länder in den kältsten, auch von ganz unbekannten, u. s. w., das alles sind deutliche Beweise, daß Hauptveränderungen nach der Schöpfung mit der Erde vorgegangen seyn müssen. Es wäre ungeräumt zu sagen, daß dieses alles schon

von der Zeit der Schöpfung an also gewesen sey, und wir könnten nicht die geringste natürliche Ursache angeben, wie die mannichfaltigen Körper von Landthieren, Fischen, Schnecken, Muscheln und dergl., in den Grund der Erde gekommen sind. Die Ursachen von diesen und vielen andern ähnlichen wunderbaren Erscheinungen finden wir aber in jener allgemeinen Ueberschwemmung. Durch sie wurden nothwendig einige feste Theile der Erde aufgelöst und mit den flüssigen Theilen der Erde vermischt. Fielen di. Wasser, so setzten sich die darinnen aufgelösten Theile nach und nach, besonders an dem Fuße eines Hauptgebirges, an, und machten verschiedene flache und wagrechte Schichten, die man Flötze nennt. Jene Fluthen haben auch gewiß eine Menge Bäume umgerissen, und eine Zeitlang mit sich herumgeführt, bis sie endlich mit dem sich hernach setzenden Erdreiche, Schlamm und Steinen bedeckt worden sind. Daher trift man nicht nur hin und wieder einzelne Holzstücke, Stämme und Bäume, sondern oft sogar ganze Wälder unter der Erde tief begraben an. Die Körper aus dem Thierreiche konnten kein andres Schicksal haben. Daher findet man Thiere unter der Erde an Orten, wo sie gar nicht zu Hause sind: z. B. in den Gebirgen Siberiens so viele Gerippe von Elephanten und Löwen. Wüteten die Wasser auf die entblößten Steine und Felsen, und befanden sich in selbigen Erd- oder Steinarten, die sich leicht auflösen ließen, wie z. B.

Gips

Gips oder Kalksteine, so löſten ſie diese Theile auf, und führten ſie mit ſich fort. Hier entſtanden natürlich neue Klüfte, die so groß und tief waren, als das Waſſer hatte eindringen und diese Theile auflöſen können. Nachher wurden einige vom Schlamme, Letten und Sand ausgefüllt, andere von nahe gelegenen Steinen verſtürzt, auch wohl nur obenher verſtopft.

Daß dieſes alles eine allgemeine Ueberſchwemmung hat bewirken können, daran können wir unmöglich zweifeln, wenn wir nur bedenken, was unſere jährlichen kleinen Ueberſchwemmungen für erſtaunende Veränderungen und Verwüſtungen anrichten. Und wer weiß, was dieſe große Sündfluth ſonſt noch für große Veränderungen innerhalb des Erdbodens angerichtet hat, von denen wir gar nichts erfahren. Es iſt auch ſehr wahrſcheinlich, daß manche Seen und eingeſchloſſene Meere mit Erde und Steinen erfüllt, und hingegen andre Flächen der Erde vertieft, und durch die Wuth des Waſſers ausgewühlt worden ſind, ſo, daß jetzt da See und Meer iſt, wo vorhin Erdboden zu ſehen war, und jetzt da Erdboden und Berge gefunden werden, wo zuvor See- oder Meeresgrund geweſen. Denn man trift ganze, einige Fuß tiefe Schichten von Muſcheln, Auſtern und Schalthieren in der Erde an, die aber in dieſer Menge von der Fluth nicht dahin geführt werden können, ohne zerſtreut und mit Erde und andern Dingen vermiſcht zu werden.

Doch der Erdboden hat außerdem noch ganz besondere Veränderungen erfahren. Was können z. B. nicht große Stürme für Verwüstungen anrichten? Wie manches Thal ist schon zugeschüttet worden, wenn sich heftige Stürme zwischen die Klüfte der Flötzgebirge gesetzt, große Stücken Erde und Steinarten, die Schichtweise da lagen, losgerissen und in die daran liegenden Thäler gestürzt haben! Ganze Länder sind mit Sand überzogen worden, den anhaltende Sturmwinde von andern Gegenden dahin getrieben, und dadurch oft die Wohnungen der Menschen überdeckt haben. So erzählt z. B. die Pariser Akademie eine solche traurige Begebenheit, wo ein ganzes Stück Land von sechs Meilen in der Landschaft St. Paul de Leon in Niederbrittannien (vom Jahre 1666 bis 1722.) so mit Sande bedeckt wurde, daß man in den letztern Jahren nur noch die Thürme und Schorsteine konnte vorragen sehen. Und was werden dergleichen Stürme nicht innerhalb der Erde anrichten, wenn sie sich in Höhlen und Schluchten verfangen? Eben so große Veränderungen kann auch der anhaltende Regen verursachen. Ganze Steinlagen werden dadurch, sonderlich in den Flötzgebirgen, aufgelößt, und nach und nach aus dem Gebirge herausgespühlt. Wie oft dringt nicht ein solcher Regen bis in das Innere der Erden, vereinigt sich mit dem bereits inwendig verschlossenen Wasser und treibt durch verdoppelte Gewalt, die innern Lagen, die das Ge-

wölbe

wölbe großer Klüfte bildeten, auseinander, so daß ganze Klüfte verfallen? Und wie oft hat man gesehn, daß durch starken Regen Seen und Flüsse austreten, ganze Gegenden überschwemmt, und mit Sand, Stein und Muscheln bedeckt werden? Ja es ist nichts unerhörtes, daß Flüsse wohl gar ihr ehemaliges Bette verlassen, und einen andern Umlauf genommen haben, und man kann hievon auf die unterirdischen Verwüstungen schließen, welche große Wasser da anrichten müssen. Und dürfen wir wohl noch erst erinnern, was die Feuerspeienden Berge für Verwüstungen in dem Eingeweide der Erde machen? Holt das Feuer seine Nahrung aus dem Innern der Erde, so ist nichts begreiflicher, als daß nach und nach die Klüfte selbst angegriffen und ausgebrannt werden, wovon die Steinkohlenschachte oft ein trauriges Beyspiel abgeben. Und das sind alles Revolutionen und Veränderungen, die ohne Zuthnn der menschlichen Kräfte, blos durch Wirkungen der Natur selbst verursacht werden, ohne noch diejenigen in Erwägung zu ziehen, da der Fleiß der Menschen fürchterliche Klüfte ausgehöhlt, Wasser heraus gearbeitet, oder ihnen andere Wege in der Erde angewiesen hat.

Endlich wollen wir auch noch einen Blick auf die heutige innere Beschaffenheit der Erde thun, in soweit es uns nämlich gelungen ist, dieselbe

selbe kennen zu lernen. Die tiefsten Schachten oder natürlichen Grüfte, die das menschliche Auge erreicht hat, reichen noch lange nicht durch die äußerste Rinde der Erdfläche. Keine führt uns nur den 6000sten Theil des Halbmessers der Erdkugel hinein. Wo wir aber durchgraben, und so tief wir hineindringen, entdecken wir überall, daß die Erde innerlich ein Lagerplatz unzähliger Geschöpfe, und die Schatzkammer großer, unaussprechlicher Reichthümer sey.

Die äußerste Rinde des Erdbodens, wie wir ihn jetzt bewohnen, bestehet aus lauter verschiedenen Schichten und Lagen von gemeiner Erde, Thon, Leimen, groben und feinen Sande, Steinen und fremden Körpern, deren Grundmaterie hauptsächlich Sand und Thon ist. Diese Schichten sind meist dem Horizont gleichlaufend, doch findet man sie auch in Bergen etwas gegen den Horizont geneigt. Sie wechseln mit einander in stärkerer oder geringerer Mischung und ungleicher Ordnung. Im Herzogthum Magdeburg z. B., findet man an den mehresten Orten erst fruchtbares Erdreich, alsdann folget gemeiniglich Leimen, anderswo weißer Sand, und wieder anders wo Leimen mit Kalksteinen vermischt, darauf folget grober Sand, und hin und wieder folgen Steinkohlen, und so wechseln sie an jedem Orte anders — Tief unter vielen solchen Schichten trift man oft Ruinen ganzer versunkenen Städte, große Wal-

Waldungen und Heere versteinerter Muscheln und anderer Thiere an. Man hat überall, wo man gegraben hat, sogar in der größten Tiefe Anzeigen von Feuer, Luft und Wasser gefunden. Das Wasser fließt an einigen Orten Tropfenweise in den Felsen, an andern Orten findet man Wasserrinnen, an andern ordentliche Bäche, auch große Sammlungen stehenden Wassers. Und welche herrliche Quellen entspringen, wie wir bereits in der andern Hälfte des zweyten Bandes dieser Schrift anmerkten, von denselben aus der Erde. Die Luft ist darinnen in allen ausgehöhlten Räumen ausgebreitet, und mit dem Wasser und vielen andern Materien verbunden. Das Feuer findet man darinnen ebenfalls mit vielen Körpern vermengt; und welche großen Schätze werden dadurch in dem Schooße der Erden erzeugt, die die göttliche Vorsehung den Menschen zum Theil hat lassen bekannt werden, daß ihr Fleiß sie da herausholen kann! Die Erde muß uns selbst in sich den Stoff zu den Werkzeugen bereiten, die wir zu ihrer Bearbeitung nöthig haben. Wollen wir ihrer Früchte genießen, so müssen wir sie erst aufreißen, daß das Erdreich locker und von der Luft mit frischen Kräften geschwängert werde. Wie unentbehrlich sind uns dazu harte Werkzeuge? Und siehe, der allmächtige Schöpfer und gütige Versorger aller seiner Kreaturen hat uns die Materie dazu in der Erde selbst angewiesen. Kein Metall ist geschickter zu solchen Werkzeugen, und

wird häufiger gebraucht als das Eisen, und kein Metall wird in so großer Menge, mit so wenig Mühe und überall vertheilt gefunden, als der Eisenstock; alle übrige Bergarten liegen gemeiniglich tiefer, und müssen mit mehr Mühe gesucht werden. Läßt sich unser Fleiß durch keine Schwierigkeit abhalten, dringet er immer tiefer, so findet er endlich in diesem großen Laboratorio noch eine nicht geringe Mannichfaltigkeit von allerley Materien, die theils zur Befriedigung unserer Bedürfnisse dienen, theils zu unserm Vergnügen etwas beytragen können. Wir entdecken z. B. Steinbrüche, welche die Materialien zum Bau unserer Wohnungen darbieten *). Wir finden vielfältig und vortreflich gefärbte Steine, von denen wir einigen, wegen ihrer Seltenheit, ihres Glanzes und ihrer Farben, den Namen der Edelgesteine gegeben haben,

*) Z. B. der Kalkstein, aus dem man Kalk brennt, der mit Sand nnd Wasser eingerührt den gemeinen Mörtel zum Bauen giebt. Auch wird der Kalkstein für sich, so wie der Granit und der Gipsstein behauen und so zum Bauen gebraucht. Eine gewisse Art Sandstein, die sehr löchrig wie ein Schwamm ist, wird in Mexico und auf den canarischen Inseln zum Abklären und Durchsäugen des trüben Wassers gebraucht. Das sogenannte russische Glas ist ein blättriger und biegsamer Stein, der sich in sehr feine Scheiben spalten läßt, die sehr durchsichtig sind, und in einigen Gegenden Rußlands und der Tartarey statt des Fensterglases gebraucht wird.

ben, und die gewiß nicht deshalb in dem Schooße der Erde begraben liegen, um nie aus demselben hervorgeholt zu werden. Aus ihm holen wir ferner Mineralien und Metalle *), und man kann behaupten, daß er uns fast eben so viele und nothwendige Produkte liefere, als uns die Oberfläche der Erde darbietet.

Mein Gott bedarf nichts; seine Hand,
Die seine Schöpfung schmückte,
Gab uns Empfindung und Verstand,
Damit er uns beglückte.
Willst du, o Mensch, nicht glücklich seyn? —
Will sich nicht deine Seele freun,
Nicht immer froher werden?

O warum suchest du dein Glück
In eiteln Phantaseyen?
Wirf auf die Schöpfung deinen Blick;
Da will er dich erfreuen.

*) In neuern Zeiten hat man noch ein edles Metall: die Platina entdeckt, welches noch seltner, schwerer und strengflüßiger als das Gold ist. Die Spanier, die es in den Amerikanischen Goldbergwerken fanden, werfen es, aus Vorsorge, das Gold möchte damit verfälscht werden, ins Meer, und lassen nur sehr wenig davon nach Europa über.

Nimm hin die Freuden deines Herrn,
Genieße sie, er giebt ja gern;
Nur ihr Genuß reut nimmer.

Dir wohlzuthun das ist sein Ziel;
Laß dich zum Dank erwecken!
O hätt' ich doch genug Gefühl,
Wie gut er ist, zu schmecken!
Ist seiner Wohnung Vorhof schon
So schön, wie wird mich einst sein Thron,
Wie wird er selbst entzücken!

Zweytes Kapitel.

Berge sind Hauptheile der Erde. Gewähren wonnevolle Aussichten für Körper und Geist. Eintheilung derselben. Ihre verschiedenen Benennungen. Ihre mannichfaltigen Bestandtheile, nebst Bemerkungen dabey. Ueber ihr Innres und den Bergbau überhaupt. Kennzeichen von Mineralhaltigkeit. Zufällige Lagerstäte der Mineralien. Reichhaltigkeit dieses Theils der Schöpfung.

Daß Berge *) überaus merkwürdige Theile unserer Erdkugel sind, daß sie gleichsam den Knochenbau unserer Erde formiren, und ihr Nutzen, überhaupt genommen, überaus mannichfaltig und groß ist, das ist eine Wahrheit, von der uns schon ein weniges Nachdenken überzeugt, und wozu wir unsern Lesern auch bereits in vorigen Bänden Gelegenheit und Anlaß gegeben haben. Wie einladend ist nicht ihr majestätischer Anblick zur Betrachtung? — Und wie hinreißend und entzükkend die Aussichten, die sie gewähren? — Hier erheben sich Berge, und umgeben die von ihnen begränzten Thäler gleich einem großen Amphithea-

*) Die Entstehung derselben siehe im vorigen Kapitel pag. 9. und 10.

ter. Hier sind einige mit dem fruchtbarsten Feldern geschmückt, andre mit Weinstöcken, oder wohl gar mit hohen Bäumen und anmuthigen, schattigten Gebüschen — Dort erheben sich wunderbar gestaltete nackte Felsen, nur hie und da mit etwas Moos bedeckt, das ehrwürdige Zeichen ihres grauen Alters, und ihr rauhes Ansehn ist gleichsam der Schatten, durch den sich das Licht fruchtbarer Thäler und Auen, die mit ihnen im schönsten Kontrast stehen, desto herrlicher hebt — Hier stehen Gebirge, die ältesten Söhne der Zeit, die ihre eisgrauen Häupter, mit ewigen Schnee bedeckt, hoch über die Wolken erheben, von denen wir Bäche herabfließen, zu Strömen aufschwellen, und ganze Länder und Provinzen durchwässern sehen. — Dort schließen sich andere an dieselben an, die zwar nicht so hoch und majestätisch, dennoch einen entzückenden Anblick gewähren; denn sie sind doppelt nutzbar: auf ihnen wächst Brod, und unten haben ihren Fußboden Bergleute durchgraben — Beide, jene, die ich euch als Trümmer eines ehemaligen herrlichen Baues betrachte — und diese, die ihr erst spätere Erzeugnisse der Zeit waret, ihr seyd mir — seyd mir beide Zeugen der Weisheit und Güte des Allmächtigen! — — Heiterkeit und ein gewisses unnenbar süßes und frohes Gefühl verbreitet sich über diejenigen aus, die auf euern Gipfeln die Schöpfung des Allmächtigen forschen, und beseelt sie mit einer Ruhe und Zufriedenheit, die auf Erden ihres gleichen nicht

haben

haben soll. Um unsere Leser, die dieses Vergnügen, das man auf hohen Bergen genießt, nicht aus eigener Erfahrung kennen, von der Wahrheit dessen, was wir sagten, zu überzeugen, wollen wir ihnen die eigenen Worte einiger großen Naturfreunde hieher setzen, die dieses Vergnügen selbst geschmeckt und empfunden haben, und versichern sie, daß sie ein ähnliches genießen würden, wenn sie so glücklich seyn sollten, die großen Malereyen der Natur von einer solchen natürlichen Warte aus, zu betrachten.

Das Vergnügen, so sagt — (wer kennt, wer liebt ihn nicht? —) Rousseau — ist hier (auf den Bergen) minder feurig, die Leidenschaften sind sanfter — so wie man sich den ätherischen Gegenden nähert, so nimmt die Seele etwas von ihrer unveränderlichen Reinigkeit an — Man ist ernsthaft, ohne Schwermuth, friedmüthig ohne Unempfindlichkeit, vergnügt damit, daß man existirt und denkt — Und ein berühmter de Lüc kann nicht genug die Ekstasen ausdrücken, in welche ihn die Gegenwart auf Bergen versetzt. Alle meine Organen sind alsdann, sagt dieser Naturfreund, in einem gänzlichen Zustande der Ruhe, so vollkommen, daß sie für mein Gefühl verschwinden, daß ich sie gar nicht weiter bemerke. Ich bin Ich, ein Wesen, das sich nicht begreift, aber das sein Daseyn fühlt, und das sich dadurch allein glück-

lich findet dadurch glücklich findet, daß es lebt, und dazu keiner weitern Würze bedarf. Meine Seele schwingt sich in höhere Regionen auf, und kostet im Voraus den angenehmen Theil des Todes. Ich bin gestorben — und ich fühle, daß der Tod mein Glück ist, daß ich auf Erden nichts verlasse, was mir Sehnsucht zurück macht — daß meine Seele nichts verlangt als die Fortdauer dieses Zustandes, um unablässig ihrem Urheber für ihr Daseyn zu danken. Ich bin, und preise dich, mein Gott, ich breche wirklich durch die körperliche Hülle hin, ich bedarf weiter nichts, um den Zustand einer vollkommnen Glückseligkeit zu begreifen. Hier sammle ich mehr Gründe für die geistige Natur der Seele und für ihre Unsterblichkeit, als in allen Schriften der Weltweisen.

Man theilt die Gebirge gemeiniglich in Haupt- und Nebengebirge ein *). Hauptgebirge nennt man eine ganze Reihe von hohen und großen Bergen, die wie eine Kette zusammenhängen, ob sie gleich verschiedene Richtungen haben, und sich durch große und weitläuftige Gegenden erstrecken. Nicht nur ihre vorzügliche Höhe, sondern auch vornämlich ihr innerer Bau, da sie gemei-

*) Noch eine andere, allgemeinere Eintheilung, nach welcher man sie in Berge der ersten und zweyten Ordnung eintheilt, finden wir zu Anfange des folgenden Kapitels.

gemeiniglich nur ein Hauptgestein, das jederzeit so, wie es einmal ist, bleibt, in sich fassen, unterscheidet sie von Nebengebirgen. In ihnen trift man zwar Steinlagen, Spalten und Borsten an, aber keine Merkmale von Schichten, die Horizontal liegen, die Steinlagen gehen vielmehr in schiefen Linien in einem fort, und oft tiefer, als man hat kommen können. Auch hat das Hauptgebirge ein einfacheres und festeres Gestein, und gewisse eigene Mineralien und Erze, als sich in Nebengebirgen befinden. Diese sind insgemein nicht nur niedriger, sondern bestehen auch innerlich entweder aus vielen übereinanderliegenden Erd- oder Steinschichten, welche der Bergmann Flöze nennt, oder aus einem wilden Gestein; das nicht fest aneinander hängt, und mit vielen Klüften durchschnitten ist. Ihr innerer Gehalt ist von dem Gehalt der Hauptgebirge unterschieden. Die Erze sind hier viel geringer, und scheinen ihnen blos von dem Hauptgebirge mitgetheilt zu seyn, hingegen findet man an ihnen alle Arten von Erden, Salzen, Steinkohlen und Versteinerungen vieler Körper aus dem Thier- und Pflanzenreiche.

Jedermann weis, daß in bergichten Gegenden sich das flache Land nur allmählig erhebt. Man kömmt zuerst blos auf Anhöhen, die erhalten von dem Bergmann den Namen der Vorgebirge. Hinter diesen kommen immer steilere Höhen, die

den Namen der Mittelgebirge führen, und auf diese folgt endlich das Hohegebirge. Meistentheils sind diese drey Stufen durch Thäler von einander abgesetzt. Die seltenern, welche stracks und auf einmal in die Höhe steigen, heißen pralligte, und hingegen diejenigen, welche langsam aufsteigen, sanfte Gebirge.

Noch mehr Benennungen bekommen die Gebirge wegen ihrer Bestandtheile, und wegen ihres innern Baues. Gebirge z. B., deren Innres aus einerley Steinart besteht, werden gleichartige genennt. Diese Art des Gesteins heißt der Grundstein, oder in vorzüglichem Verstande der Berg. Findet sich nun eine ganze Reihe von Bergen, welche dergleichen Erhöhungen des Grundsteins haben, so werden sie Grundgebirge genannt. Liegen hingegen in Gebirgen verschiedene Steinarten über und nebeneinander, wechselt in der Tiefe das oben befindliche Gestein mit einem andern ab, so heißen es ungleichartige Gebirge; das obere Gestein wird die Bank, die andern Steinarten aber werden Nester oder Nieren, und wenn die Lagen gleichsam keilweise einsetzen, Fälle genannt. Ein wildes Gebirge hingegen ist ein solches, welches aus Felsen oder Sandsteinen besteht.

Welche Mannichfaltigkeit der Gebirge! Aber noch weit verschiedener sind sie in Ansehung ihres in=

innern Baues — Hier sind Gebirge, worinnen, wie durch den menschlichen Leib, Adern laufen, welche das Gestein, wie Bäche auf der Erde, durchfließen, und welche mit einer, von dem übrigen Gebirgsgestein unterschiedenen Art von Steinen oder Materialien angefüllt sind, und welche Adern Gänge genannt werden; diese Gebirge heißen daher Ganggebirge — Dort sind andere, in welchen ganze Erd- und Steinschichten sich befinden, welche mehrentheils horizontal, wenigstens nur einen sehr spitzigen Winkel mit dem Horizont machen, diese heißen Flötzgebirge — Hier sind verschiedene, über einander liegende Schichten von Erde und Geschieben, und das ist ein schwimmendes Gebirge — Dort besteht es aus wilden klüftigen, und nicht dicht an einanderhängenden Steinarten, und heißt ein stückliches Gebirge — Hier sind andere ganz ohne Risse und Spalten, und werden ganze — Dort hingegen andre, in welchen große Risse, fortgehende Höhlen, welche der Bergmann Klüfte nennt, gefunden werden, nnd werden klüftige Gebirge genannt.

Bemerken wir die Materie oder Masse der Gebirge, welchen Reichthum der Güte des Herrn finden wir da nicht! Wie verschieden ist das Gestein und die Bergarten, woraus die Gebirge zum verschiedenen Gebrauche und Nutzen der Menschen

zu-

zusammengesetzt sind. Ganze und große Gebirge bestehen aus verschiedenen Arten von Schiefer, andere aus Gneis, einer Art grauen Schiefer, dem noch andere Steinarten beygemischt sind, der mit den reichhaltigsten Adern edler Erze durchwachsen ist, andere aus Wacke, einer lockern, aus allerley Erde und Steinen bestehenden Felsart, andere aus gemeiniglich grauen oder weißlichen Kalkstein, in dem man Dendriten, d. i. Abdrücke von Pflanzen, Muscheln ꝛc., findet, und noch andere aus Marmor *), welche letztern Steinarten man oft in einem Gebirge beysammen findet, weil sie wenig von einander unterschieden sind.

Doch der weise Schöpfer hat die Mannichfaltigkeit der Steine noch größer gemacht. Viele Arten von Gestein machen zwar nicht ganze Gebirge doch nicht selten einzelne Berge aus. Das Seltenste unter diesem Gestein ist, der bey uns wenig, in Italien und Arabien mehr anzutreffende röthliche, bisweilen auch grünliche Porphyr, eine Art davon ist der Granit **).

Ein-

*) Bestehet aus sehr feinen und reinen, zusammengesetzten Sandkörnlein, und unterscheidet sich dadurch, daß er Politur annimmt, vom Kalksteine. Er ist von verschiedener Härte und Farbe.

**) Wird auch der unächte Porphyr genannt, er ist eine Art von Hornstein, grauer und röthlicher Farbe, von welchem in allen Theilen der Welt große

Einzelne Berge geben uns den bekannten Serpentinstein, aus welchem, (so wie bey Zöblitz, ohnweit Marienberg, bekanntermaßen geschieht,) so viel schöne Gefäße verfertigt werden. Andere den Basalt, einen harten, und dennoch aus Stauberde mit Eisentheilen vermischten Stein, den man in fünf und sechseckigten Säulen findet, den Gipsstein, den Mergelstein, die Kreide, welche von der Insul Creta ihren Namen hat, wo man sie häufig findet, und den Sandstein.

Dieses ist inzwischen immer noch der kleinste Theil von dem Gesteine, welches die Bergarten ausmacht. Finden sich in den Gebirgen Gänge, so finden sich auch da wieder verschiedene Steinarten, z. B. der so verschieden gefärbte Quarz, der in eckigte und glänzende Theile sich bricht, und wenn er durchsichtig ist, reiner Kristallstein genannt wird, der Hornstein, der gleichsam ein hornartiges Ansehn hat, und in gewölbte und muschelförmige Theile zerbricht, der gemeine, verschiedentlich gefärbte Spath, der bröcklich und schwer

große Berge gefunden werden. Die Spitzen der höchsten Berge in der Welt, des Kaukasus, der Alpen ꝛc., sind alle Granit. Daher ist die Muthmaßung der Naturforscher sehr wahrscheinlich, daß der Granit die Grundmasse der ganzen Erdkugel sey, denn dieser Stein ist da, wo er gefunden wird, wie ein Keil durch die andern Materien, womit er vermuthlich bedeckt gewesen, hindurch getrieben, und hat diese verschoben.

schwer, und aus zartern Blättern als der Schiefer zusammen gesetzt ist, der Glimmer, der aus glänzenden Blättchens formirt ist, und wenn er sich leicht spalten läßt, und durchsichtig ist, Frauenglas genannt wird, u. s. w.

Die Materialien, woraus die Flötzgebirge gebaut sind, theilen sich in Hauptarten, diese sind: die Thonerde und die Kalkerde; und in besondere Arten, als Schiefer, Steinkohlen, Kalkstein, Kreidestein, Marmor und dergleichen.

Welche Menge von Steinen haben wir bisher genannt, und das sind doch noch immer die wenigsten; wollten wir alle anführen, so würden wir eine Lithologie schreiben, welches aber unserer Absicht gänzlich zuwider ist, nach welcher wir blos eine allgemeine Anzeige von Gebirgen geben wollen! Und wie viel Gebirge, wie viel Steinfelsen, wie viel abgerissene und zerstreute Steine haben wir in unserm Leben gesehn? Wie viele haben auf unsern Wegen gelegen, und sind uns oft beschwerlich gewesen! Wie wenig haben wir sie oft unserer Aufmerksamkeit gewürdigt! Wie selten haben wir ihrem Ursprunge nachgedacht, wie selten überlegt, wie viel darauf beruhe, ob hier eine Million Centner Felsen liege oder nicht, ob hier Pflugsand oder Thonerde, hier Sandsteine oder Steinkohlen gefunden werden? — Wie oft ist es uns vielleicht vorgekommen, als ob Gebirge, Berge

ge und Felsen, Hügel und Anhöhen blos durch einen Zufall auf der Erde verbreitet wären, da inzwischen das Wohl der Welt darauf beruht *). Was würden ganze Länder seyn, wenn sie keine Berge hätten? Was, z. B., das Vorgebirge der guten Hofnung, die Schweitz und Irrland seyn? — öde Gegenden! da sie jetzt so fruchtbar sind.

Alles ist Stein, was ein Gebirge ausmacht, und doch ist eine jede Art von der andern merklich unterschieden. Wie ähnlich ist sich aber wieder eine jede Steinart in allen Theilen der Welt, wo sie gefunden wird! Wer brachte aber die Erde, Schwefel und Salztheile hervor, durch welche diese Steinmassen entstanden? Wer war es, der diese Steinmaterie auf so verschiedene Weise zusammen setzte? Wer gab dem kleinsten Theile einer jeden Steinmasse seine eigene Natur und Schwere, daß es sich zu den andern Theilen seiner Art senkte? Wer

*) Angestellte Beobachtungen lehren, daß die Gebirge insgemeim desto größer und höher sind, je weiter sie von den Polen der Erde abgehen, und je näher sie dem Aequator kommen; daher sind in dem hitzigen Erdstriche die höchsten Gebirge, dadurch wird der Boden erhabener und bewohnbarer, auch schattigt und Wasserreich gemacht. Länder, die in der heißen Erdzone unbewohnbar sind, sind es offenbar blos wegen ihrer tiefen Lage.

Wer verbreitete die zähe Feuchtigkeit, welche diese Materie zusammen küttete? Wer verursachte die innere Wärme der Erde, durch welche die überflüssige Feuchtigkeit ausdünstete, die Masse austrocknete und zu Stein erhärtete? — Wer sieht hier nicht die allmächtige Hand dessen, der Berge festsetzet in seiner Kraft! Und wer muß nicht die Vertheilung der Gebirge auf der Erdkugel bewundern? Die Naturkündiger haben längst angemerkt, daß die festen Steinfelsen und die Kettengebirge die starken Knochen der Erde sind, welche sie zusammen halten. Steine, welche die Menschen, ihren Bedürfnissen abzuhelfen, brauchen, sind an allen Orten der Erde anzutreffen, da hingegen diejenigen, welche nur zu einem besondern Gebrauche, zur Zierde, zur Bequemlichkeit, oder zur Pracht dienen, nur in gewissen Gegenden und Ländern gefunden werden. Wer erkennt hier nicht gütige und weise Absicht und Veranstaltung des Allerhöchsten? —

So sehr wir nun auch die Weisheit und Güte Gottes bey Betrachtung der Gebirge überhaupt, (so wie wir es auch in diesem Handbuche bereits zu wiederholten Malen gethan haben,) bewundern müssen; so wird unser Erstaunen doch noch viel größer werden, wenn wir sie als den Erzeugungs- und Geburtsort der Mineralien, als das große Magazin der größten Reichthümer genauer be-

trach-

trachten; denn auch die kahlsten Felsen sind innerlich nicht leer.

Aber was entdecken wir denn zuerst in den Gebirgen? — Hier Klüfte, dort Gänge; hier Flötze, dort Nieren, Nester, Stockwerke und dergl., worinne große Seltenheiten und viele Kostbarkeiten samt so vielen Nützlichen und Unentbehrlichen verborgen liegen.

Klüfte sind Risse und Spalten, die bisweilen große Höhlen bilden, die nach gewissen Richtungen in dem Gesteine fortstreichen. Daß viele Klüfte gleich bey der ersten Schöpfung entstanden sind, viele aber erst durch die Sündfluth und andere Ueberschwemmungen, durch Erschütterung der Erde u. s. w., geworden sind, haben wir bereits gezeigt. Diese Klüfte sind theils leer, theils mit andern Körpern angefüllt, wie wir bald weitläuftiger zeigen werden. Einige sind mit Erzen durchwachsen, die nennt der Bergmann edle Klüfte, und in Gebirgen einen Gang. Ein Gang ist also nichts anders, als eine Ader, welche mit einer, von den übrigen Gebirgssteinen unterschiedenen Art von Gesteine oder wohl gar mit Erz erfüllt ist. Die Scheidung des Ganges von den übrigen Gesteine zeigt sich mittelst des Salbandes, (Sohlbandes) welches dasjenige Gestein ist, das die Gänge auf beiden Seiten einfaßt. Diese Gänge sind sehr nach ihrem Streichen, Fallen,

Gehalt, und andern zufälligen Veränderungen unterschieden. Die Gänge streichen in dem Gebirge fort, das heißt: sie gehen nach verschiedenen Gegenden, von denen sie auch ihre Benennungen erhalten, und Morgen- Abend- Mittag- und Mitternachtsgänge heißen; sie fallen, das heißt: sie durchschneiden das Gebirge bald senkrecht, bald schief, bald horizontal, welches der Bergmann stehende oder schwebende, tonlegige, auch flache Gänge und Flötze zu nennen pflegt. Der Kompas zeigt dem Bergmann, wo die Gänge zugehen, und wie sie fallen. Dieser kommt mit dem gewöhnlichen Kompasse ganz überein, und nur darinnen weicht er ab, daß hier der ganze Zirkel in zweymal zwölf Stunden getheilt wird. Figur 2, Tafel 2, zeigt einen solchen Setzkompas. a, a, ist nämlich eine runde Kapsel, von Silber oder Messing, b, b, ist eine stählerne Nadel, in der Figur eines Pfeils, die auf einem spitzigen Stifte in C ruhet, und durch die Bestreichung mit Magnet die Kraft erhalten hat, daß sie sich mit ihrer Spitze nach Mitternacht wendet. Oben drauf liegt ein helles Glas, welches der Stundenring d, d, einfaßt. Nach ihm streicht ein Gang nach der Richtung 12—3, und wird ein stehender- von 3—6, ein Morgen- von 6—9 ein Spat- und von 9—12, ein flacher Gang genannt. Das Fallen oder die Erstreckung des Ganges in die Tiefe, der Bergmann spricht: Teufe, wird durch den halben Gradbogen, Fig. 1,

Taf.

Taf. 3, bemerkt, der auch der Quadrante genannt wird. Diesen setzt er mit seiner geraden Fläche an die eine Seite des Ganges, befestiget oben, wo dieser Quadrant einen rechten Winkel bildet, einen Faden, an welchem unten ein Bleygewicht gebunden ist, da nun dieser ganz gerade herunter fällt, so zeigt er am Quadranten den Grad an, um wie viel der Gang von der senkrechten Linie abweicht. Fällt z. B. ein Gang unter 5 Graden, so heißt er ein schwebender, von 10—20, ein Flötz, von 20—50, ein Flacher, von 60—80, ein tonlegiger, von 80—90, ein Seigergang. Ein tonlegiger Gang heißt so viel, als in welchem sich die Kübel mit Erz im Heraufziehen anlegen. Der Gehalt der Gänge ist eben so verschieden, als ihr Streichen und Fallen. Einige enthalten eine ansehnliche Menge von guten Metallen und Erzen, und das heißen edle Gänge. In andern ist nichts als Letten und andere dergleichen Steine, diese werden taube und faule Gänge genannt. Elementsgänge nennt man diejenigen, welche gute Erzmutter, als Quarz, Hornstein, Spat rc. führen, viele Gänge sind hingegen ganz mit Gang und Erzarten angefüllt, das sind derbe Gänge, andere sind sehr breit, und heißen mächtige, und diejenigen, welche alle andere an Mächtigkeit und Gehalt übertreffen, Hauptgänge. Unmöglich können sich diese Gänge überall gleich bleiben, da es Borsten und Spalten der Erde sind, so müs-

sen sie sich nothwendig oft verändern, denn auf wie vielerley Weise kann nicht eine Materie borsten? Man findet Gänge, die hier einige Lachtern, und am Ende kaum noch einige Zoll breit sind, ja, die an manchen Orten kaum eines Zwirnsfadens breit bleiben, und das heißt der Bergmann einen Trumm (Trümmer) Gänge verändern auch oft ihr Streichen, und bleiben nicht in der gewöhnlichen Stunde, schneiden sich nach und nach ab, und verlieren sich. Zwey Gänge gehen oft neben einander eine Strecke fort, und kommen endlich zusammen, und machen einen Gang aus, oder sie entfernen sich ganz von einander. Oft zertrümmert sich auch ein Gang in zwey gleichlaufende Gänge, die in einiger Entfernung wieder zusammen kommen. Bisweilen kommen zwey verschiedene Gänge, die bisher von einander getrennt waren; in einem Hauptgang zusammen, auch hört ein Gang zuweilen plötzlich auf, und man findet ihn in einer höhern oder tiefern Gegend wieder. Kommen verschiedene mächtige Gänge zusammen, so nennt dieß der Bergmann rammeln. Auch verändern sich die Gänge oft in Ansehung ihres Gehalts, da sie bald reichhaltiger werden, welches sich veredeln heißt, bald geringer, welches sich verlieren genannt wird. In den Ganggebirgen findet sich niemals ein Gang allein, und alle Gänge in denselben haben fast einerley Streichen und Fallen. Mächtige Gänge streichen oft Meilenlang fort, und gehen wohl durch Flüsse

und

und Thäler in das entgegengesetzte Gebirge über, wo sie aber nach und nach an ihrer Mächtigkeit abnehmen. Die Gänge in festen Gebirgen machen mehr Bogen und Krümmungen als in lockern; aber in diesen zertrümmern sie sich leichter als in jenen. Treffen die Gänge in ihrem Fortstreichen mächtige Sandbänke und Fäulen *) an, so gehen sie selten durch, und kommen nur bisweilen, unter einer solchen Bank wieder zum Vorschein. Erze, welche in Gängen sich befinden, unterscheiden sich von andern, welche außer den Gängen gewonnen werden, sowohl an Menge als an Güte. Selten wird ein ganz tauber Gang gefunden, der nicht gewisse Spuren von Erz zeigen sollte; hingegen finden sich auch selten Gänge, welche durchgehends mit Erz angefüllt sind. Besonders nimmt man wahr, daß gemeiniglich die Nebengänge an der einen Seite eines mächtigen Hauptganges leer, an der andern Seite hingegen reichhaltig sind. Finden sich Gänge, die mit Erz erfüllt, sogleich unter der Erde, die das Gebirge deckt, und Dammerde genannt wird, so verschwinden sie gemeiniglich in größerer Tiefe wieder, oder sind mit verwitterter Erzen angefüllt.

Ganggebirge sind ordentlich an den Seiten mit Flötzgebirgen umgeben; auch findet man sie, ohne Ganggebirge in der Nachbarschaft zu haben.

*) Fäule heißts: wenn der Gang, anstatt festen Gesteines oder Erzes, ein faul, mürbe Gebirge führt.

ben. In diesen Flötzgebirgen sind keine Gänge, sondern Flötze, welche, wie wir schon angemerkt haben, schichtweise übereinanderliegende Erd- und Steinlagen sind, die nicht, wie die Gänge, in die Tiefe gehen, sondern sich flach verbreiten, und selten über 18—20 Grad von der Horizontallinie abweichen. Die Flötzgebirge zeigen Schichten von ungleichen Materien, die bald über, bald unter einander liegen, und nicht immer einerley Ordnung halten. Die Flötzschichten selbst sind nicht in allen Gebirgen einander an der Zahl gleich. Man findet vier bis dreyßig und mehr Flötze in einem Flötzreviere *). Auch sind diese Flötzschichten nicht in allen Gebirgen gleich mächtig und groß. Man findet Schichten die hundert Fuß tief sind, und andere, die nicht einen Fuß Höhe haben **). Doch behalten sie nicht überall gleiche Mäch-

*) Sind die Flötzgebirge durch Ueberschwemmungen und Verschlammungen entstanden, und hat die Natur zu diesen Gebirgen besonders Thon und Kalkerde genommen, wie dieses aus allen Flötzgebirgen erweislich ist; so sieht man daraus die Ursache der ungleichen Anzahl der Schichten in den Flötzgebirgen. Stürzte die Fluth des Wassers von Bergen herab, und hielt es sich in einigen Gegenden länger als in andern auf; so mußten in der ersten Gegend mehr als in den andern Erdtheile nach und nach abgesetzt werden, und daher auch mehrere Schichten entstehen.

**) Die Ursach dieser Verschiedenheit liegt abermals in der Entstehung der Flötzgebirge. Nach der

Mächtigkeit. Hier läuft z. B. ein Flötz keilförmig zu, dort schneidet sich ein anderes gänzlich ab. Hier stürzt sich eines, d. i. ein Theil desselben senkt sich in die Tiefe, dort macht eins eine Krümmung, und wirft eine Mulde, gemeiniglich aber gehen die Flötze wagerecht fort. Bisweilen setzt ein Flötz zu Tage aus, d. i., ein Theil desselben wird auf der Oberfläche sichtbar. Der Grundstof dieser Flötze ist überhaupt Thon und Kalkerde, wie auch das davon entstandene Gestein. Aber es ist noch nie eine Flötzschicht gefunden worden, welche eine ganz einfache Erdart zu ihren Bestandtheilen gehabt hätte. In diesen Flötzen findet man öfters die Arten von Metallen, welche am nächsten Ganggebirge die häufigsten sind, obgleich, wie gesagt, weit geringer an Menge und Gehalt. Merkwürdig ist es auch, daß in den Gegenden, welche Flötzschichten haben, warme Bäder und Gesundbrunnen gefunden wer-

der verschiedenen Beschaffenheit der Höhen, von welchen die Fluthen herabschossen, mußten auch die aufgelösten Erdtheile an Gestalt und Menge verschieden seyn, und nach dieser Verschiedenheit wieder abgesetzt werden. Die Bewegung des Wassers trug das ihre dazu bey. Wo es sich sanft verlief, da wurden die Schichten gleichmächtig, wo es mit Gewalt abfloß, da löste es von den angesetzten Schichten etwas ab, schwemmte solches weiter fort, und setzte es anderwärts ab Dadurch entstand die verschiedene Mächtigkeit der Schichten.

den, wie z. B. das Carls- und Töplitzerbad beweiset.

An manchen Orten kommen eine Menge mächtiger Gänge oder Flötze zusammen, und verbinden sich so mit einander, daß man kein gewisses Streichen und Fallen mehr wahrnehmen kann, und das nennt der Bergmann ein Stockwerk, dieses geschieht gemeiniglich, wenn es sieben Lachter *) in der Breite mächtig worden. Diese Stockwerke breiten sich oft sehr weit aus, und veredeln dadurch den ganzen Berg, wo sie anzutreffen sind, sie werden aber mehrentheils nicht sehr reichhaltig gefunden. In Gebirgen, die von verschiedenen Erdarten lageweis zusammen gesetzt sind, finden sich nicht leicht dergleichen Stockwerke, wenn aber ein Gang dergleichen Stockwerke macht, so verliert er sich auch gänzlich. Es giebt auch Klüfte, in welchem Erze so schichtweis auf einander liegen, daß immer zwischen jeder Schicht sich eine andre Art des Gesteins befindet, und das nennen die Bergleute ein Geschütt. Man hat wahrgenommen, daß wenn ein Geschütte bey Gängen angetroffen wird, das Gestein sich ändert, der Gang mächtiger und das Erz edler wird. Man findet Klüfte, die mit mit Erz angefüllt sind, aber kein ordent-

*) Lachter ist beym Bergwerk das gewöhnliche Maas, und wird zu drey und eine halbe Elle gerechnet, und hinwiederum in achtzig Zoll eingetheilt.

ordentliches Streichen haben, sondern sich bald verlieren, bald in gewisser Entfernung wieder ansetzen, und diese nennt der Bergmann Nester; sind diese sehr klein, so heißen sie Nieren.

Dieses sind die ordentlichen Lagerstäten der Mineralien, es giebt aber auch noch zufällige, von welchen wir gleich auch etwas bemerken wollen, wenn wir zuvor die äußerlichen Merkmale dieser Lagerstäte angezeigt haben werden.

Man hat zweyerley dergleichen Merkmale und Kennzeichen, natürliche und künstliche! Die natürlichen werden von den Gebirgen selbst, und von dem Geschiebe*), welches um den Berg gefunden wird, hergenommen. Gebirge, welches ein sanftes Ansteigen, eine mäßige Höhe, und einen großen Umfang haben, weisen auf Metalle und Erze. In prallichten Gebirgen hingegen findet man gemeiniglich zum Grundstoffe wilden Sand, oder ein allzuklüftiges Gesteine; beides aber läßt eine allzu starke Austrocknung, und daher wenig Erz vermuthen. Gebirge, welche mit vielen Absetzen versehen sind, welche feuchte Gründe und kleine Bäche haben; Gebirge, welche in

*) Heißen die Wände, so das Wasser von denen zu Tag ausgehenden Gängen wegwäscht, und mit sich fortführet.

in einer stetigen Richtung von Südost aufsteigen, und gegen Nordost wieder abfallen, sind, weil sie nicht allzusehr der Mittagshitze ausgesetzt, am schicklichsten zu Lagerstäten der Metalle. Die Feuchtigkeiten, welche ohne Zweifel viel zur Erzeugung der Metalle beytragen, können sich hier mehr verweilen, und die metallischen Witterungen verfliegen und zerstreuen sich nicht so leicht. Die Ausdünstungen haben die Eigenschaften der Körper an sich, von welchen sie ursprünglich aufsteigen; daher leiten die Bergwerksverständigen diese Regel: daß diejenigen Gebirge, bey welchen feurige Witterungen, Nebel und schwefliche Ausdünstungen wahrgenommen werden, unmöglich leer von Mineralien seyn können. Die baldige Vertrocknung des Thaues, wenn andere Gegenden noch damit angefüllt sind, desgleichen das vor andern frühzeitige Schmelzen des Schnees zeigen von warmen Ausdünstungen, und geben dem Bergmanne ein Merkmal von zu findender Ausbeute. Die verschiedenen gefärbten Erden haben, aller Wahrscheinlichkeit nach, ihre Farbe von den in selbigen befindlichen Metallen; so wie man ferner weiß, daß die innern Klüfte dem Wasser zum Umlauf dienen. Findet man also Gegenden, wo hier und dort buntgefärbte Flecke in der Erden vorkommen; oder Wasser aus Steinen hervorquillt,

und

und sich hier und dort nasse Flecke zeigen, so kann man daselbst Gänge und Metalle vermuthen. Die aufsteigenden mineralischen Witterungen haben ohne Zweifel einen Einfluß auf die Pflanzen, die daselbst wachsen. Finden sich daher Oerter, wo das dahin ausgesäete Getraide zwar aufgeht, aber bald darauf gelb wird und verwelkt, da das andre neben ihm schön steht, so giebt dieß einige Anzeige, daß Gänge und Mineralien sich in einer geringen Tiefe da finden können. Haben endlich die Geschiebe einerley Natur mit dem Gebirge, so folgt, daß, wo man Geschiebe findet, auch Gänge von gleichen Erzen in selbigen Gegenden seyn müssen. Ist das Gestein des Geschiebes noch nicht an seinen Ecken abgestoßen, sondern rauh und scharf, so zeigt es auf sehr nahe liegende Gänge, da hingegen das Gegentheil in die Entfernung weiset. Alle diese Merkmale zusammen genommen, oder wenigstens mehrere derselben zeigen die verborgenen Schätze der Erde an. Ein einziges hingegen ist zu dieser Anzeige nicht ganz hinlänglich. 2) Die künstlichen Merkmale der Erze in einem Gebirge gründen sich auf Beobachtungen und Versuche, die mit dem aus den Gebirgen quellenden Wasser, und mit dem da liegenden Erdreiche angestellt werden. Das Wasser ist ein allgemeines Auflösungsmittel der Erzmaterien; es nimmt daher immer von den Grundtheilen der Gänge, durch welche es fließt, etwas davon mit sich. Man scheidet nach Vor-

schrift

schrift der Chymie diese beygemischten Theile von dem Wasser, welche insgemein salzig, schweflich, arsenikalisch oder metallisch zu seyn pflegen, und man wird dadurch den innern Gehalt des Gebirges bestimmen können. Eben so behandle man die Erde, die auf einem Gebirge liegt. Man wird finden, daß sie an Farbe, Geruch, Geschmack und Schwere verschieden ist, und die Erfahrung hat gelehrt, daß rothe und blaue Erde auf Eisen, grüne auf Kupfer, und schwarze und lettige auf Silber zeigen, der schwefliche Geruch aber Salzquellen verräth. Bisweilen lassen uns große Waldbrände, hohle Fuhrwege, Donnerschläge, Erschütterungen durch Erbeben und andere zufällige Begebenheiten in die Gebirge sehen *).

Es

*) Man wird sich wundern, daß wir hier nicht der bekannten und geheimnisvollen Wünschelruthe gedenken, womit man doch, nach dem Vorgeben verschiedener Leute alle Schätze und das Verborgene der Erde entdecken kann. Der Gebrauch derselben ist noch bey vielen üblich, aber Bergverständige sähen das Lächerliche darinnen. Das Schlagen der Wünschelruthe liegt in den Muskeln der Hände und Arme. Es ist bekannt, daß die Wünschelruthe gehörig gefaßt werden müsse, wenn sie schlagen soll. Beide Arme müssen fest an die Brust angedrückt, die Hände von dem Leibe abgehalten, und die beiden Enden der Ruthen

Es giebt aber auch zufällige Lagerstäten der Erze, wo sie selbst nicht erzeugt werden, sondern durch einen Zufall hingekommen sind. So findet man Erze auf der Oberfläche der Erden in sehr geringer Tiefe, besonders um Erzgebirge herum, welche aber nicht anders als Geschiebe angesehen werden können; denn in der Oberfläche der Erden wird kein Erz erzeugt, weil es der Luft allzusehr frey gestellt, und da, wie bekannt, die Erze an der Luft verwittern. Man findet oft eine Menge von kleinen Geschieben, welche in einer mit der Oberfläche der Erde parallelen Schicht liegen, und die Größen der Bohnen oder Erbsen haben. Diese Geschiebe nennt der Bergmann Seifenwerke. Man findet sie gemeiniglich in feuchten Thälern, wo Bäume und Bäche sind, und wäscht sie aus dem Schlamm Letten und Sand, wo sie das Wasser absetzt.

Auch

then mit den Fingern dergestalt gefaßt werden, daß die Daumen an den beiden Enden derselben anstoßen. Man versuche in dieser Stellung eine Sache lange zu halten, und man wird finden, daß sie sich neigt, weil die Spannung der Muskeln nach und nach, aber unvermerkt, nachläßt. Der Charakter der Ruthengänger ist mit wenig Worten dieser: Erst sind es gute ehrlich Irrende, dann macht sie die Gewinnsucht schlau, daß sie die Ruthe schlagen lassen, wenn und wo sie wollen, und wenn sie gefehlt, sich treflich zu entschuldigen wissen. So urtheilen Krüger und Lehmann mit Recht von dieser Sache.

Auch das Wasser enthält Mineralien. Das Wasser auf Gebirgen ist zweyerley, nämlich Wasser, das durch die oberste Decke der Erde in die Gebirge eingeht, und dieses wird das Tagewasser genannt, und Grundwasser, welches aus der Tiefe herauf kömmt. Beide, besonders das letzte, bringen, wenn sie sich als Quellen und Bäche ergießen, verschiedene Geschiebe, welche sie durch ein langes Anstoßen abgerissen, mit sich. Wir sehen Beyspiele davon an den Cementwässern, Sauerbrunnen und warmen Bädern. Bisweilen findet man auch etwas davon in Thieren und Pflanzen; so sollen sich auch in gewissen ungarischen Weinbeeren Goldkörner gefunden haben.

Welchen unerschöpflichen Vorrath an Gütern, die zum Besten der Welt gereichen, hat die Vorsicht unsers Gottes in diese unterirdische Gewölber eingeschlossen! Welche eine geheime Werkstäte der Natur sind die Tiefen der Erde, wo die Natur, auf Befehl ihres Schöpfers, zum Besten ihrer Bewohner, ungesehen, mit dem größten Fleiße, unermüdet fortarbeitet! Was sollen wir hier am meisten bewundern, Gottes gütiges Herz oder seine freygebige Hand? Seine Macht, oder seine Weisheit? Kein Räumlein unter der Erde ist leer, wo sich nicht die Herrlichkeit des Herrn eben so bewundrungswürdig, als auf der Oberfläche derselben, die mit Blumen, Pflanzen, Bäumen und Thie-

Thieren geziert ist, offenbarte? Wer zählt uns alle die schönen Geschenke, welche seine gütige Hand uns aus dieser großen Schatzkammer darreicht? Die vielerley edlen und unedlen Gesteine, edlen und unedlen Metalle, Halbmetalle, allerley Arten von Erden, von brennbaren Materien, von Salzen u. s. w. Auf wie vielerley Weise ist er dadurch nicht um unser Vergnügen, unsre Wohnung, Unterhaltung, Bequemlichkeit, Kleidung, Erwärmung, Gesundheit besorgt gewesen, und können wir ihm dieß wohl jemals gnugsam verdanken? —

Stimmt, Menschen, Lobgesänge an,
Daß Gott gepriesen werde,
Gott, der uns alles unterthan,
Was in und auf der Erde;
Wie viel ist hier, das uns erquickt,
Wie sehr sind wir durch ihn beglückt,
Kann Gott wohl mehr uns schenken!

Wie herrlich bist du, Gott, du bist
Unendlich gut! wir finden,
Dich, der unendlich gütig ist,
Wo wir nur sind; empfinden
O Schöpfer, deine Majestät,
Wie alles, alles dich erhöht,
Erfüllt von deiner Güte!

Drittes Kapitel.

Nicht alle Berge sind einerley Ursprungs. Berge der ersten, und Berge der zweyten Ordnung, und deren Kennzeichen. Einige hinzugefügte Bemerkungen. Erzeugung der Mineralien, nebst mannichfaltigen Bemerkungen dabey; Grundstoffe der Metalle und des Mineralreichs; die Natur zerstört und schaft wieder neu. Erfahrungen. Ueber Metallmütter, nebst einigen Bemerkungen.

Je mehr Fleiß, je mehr mühsame und oft mit Gefahr des Lebens verbundene Bemühungen man auf die Untersuchung der Berge verwendet; je sorgfältiger die Aufmerksamkeit auf ihre Bildung, Bestandtheile, Zusammensetzung und Lage geworden; je näher ist man den allgemeinen Gesetzen gekommen, wornach die Hand des Allmächtigen die Erde gebildet hat.

Vor einiger Zeit betrachtete man die Berge blos topographisch; ihrer Lage und ihrer Größe nach, und sahe blos auf ihr äußerliches Ansehen. Als man hernach, bey mehrerer Aufmerksamkeit an einigen ordentliche Schichten, nnd in denselben Muscheln und Meeresprodukte wahrnahm, so schloß man von einigen auf alle, und glaubte:

UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK AUGSBURG

alle müßten Schichten haben und Seeprodukte in sich enthalten. Und weil nun die Bildung jener, allen Umständen nach, nicht anders als durchs Wasser hatte entstehen können, welches sie in jener großen Sündfluth gebildet haben mußte; so glaubte man den lächerlichen Satz, der aus jenem falschen Schluße entstand: alle Berge müßten durchs Wasser gebildet worden, und erst durch die Sündfluth entstanden seyn. Auf diesen ganz irrigen Satz baute vorzüglich Büffon seine Theorie der Erde. Bey genauerer Untersuchung der Berge fand man aber gar bald, und zu wiederholten malen, daß Berge, und zwar die größten, gar keine Schichten, und viel weniger Meersprodukte in sich enthielten. Das wollte man nun anfangs gar nicht für möglich halten, aber fortgesetzte Beobachtungen machten die Sache unbezweifelnd gewiß.

Aus dieser Wahrnehmung entstand eine neue, und zur Theorie der Erde und ihrer Bildung sehr bequeme Eintheilung der Berge. Man theilt sie nämlich in Berge der ersten und zweyten Ordnung. Einige Berge scheinen mit der Schöpfung gleich alt, wenigstens längst vor den andern entstanden zu seyn, und diese nennt man Berge der ersten Ordnung; andre hingegen sind offenbar nachher erst entstanden, und diese nennt man Berge der zweyten Ordnung. Diese letztern

sind

sind entweder durch das Wasser oder durch das Feuer gebildet worden; daher bekömmt die letzte Ordnung abermals zwey Unterabtheilungen, nämlich Berge die ihren Ursprung dem Wasser, und die, so ihn dem Feuer zu verdanken haben. Unter diese zwey Hauptabtheilungen lassen sich alle Berge ordnen, nur von einigen ist es zweifelhaft, zu welcher Ordnung sie eigentlich gehören.

Es ist zur Erklärung dieser Eintheilung der Berge nöthig, daß wir von der zweyten Ordnung zuerst sprechen. Daß ein Berg vom Wasser sey gebildet worden, läßt sich deutlich aus zwey Kennzeichen erkennen. Das erste ist: wenn man Muscheln, Fische und andere Seeprodukte in ihm findet — Die Materie der Berge, worinnen diese Dinge liegen, mußte nothwendig weich seyn, um sie gleichsam wie ein Teich einschließen zu können. Und wodurch könnte sie anders, als durchs Wasser erweicht worden seyn? Dieses wird um desto gewisser, da die meisten Körper, die in diesen Materien, woraus die Berge bestehen, begraben liegen, solche sind, welche sich sonst nur im Wasser befinden und aufhalten. Diese Körper aber waren eher als die Berge, worinnen sie liegen, daher müssen diese Berge später als bey der ersten Schöpfung entstanden seyn. Das andre Kennzeichen gründet sich auf die Beobachtung der Gestalt und innern Lage der Theile derselben. Das Wasser setzt die Materien, die sich in ihm befin-

den, schichtweise ab. Setzen sich die im Wasser befindlichen Materien nacheinander, so werden diese Schichten merklich. Besteht also ein Berg aus horizontalen, oder doch wenig vom Horizonte geneigten Schichten, so ist allerdings sehr wahrscheinlich, daß er vom Wasser gebildet worden sey, wenn er auch übrigens keine Seeprodukte in sich enthalten sollte. Kommen aber beide Kennzeichen zusammen, so wird die Wahrscheinlichkeit zur Gewisheit. Man nennt diese Berge, wie wir aus dem vorhergehenden wissen, Flözgebirge. Hinwiederum giebt es auch Berge, welche das Wasser nicht gebildet haben kann, und die gleichwohl nicht zur ersten Ordnung der Berge gehören. Diese sind ohne Zweifel durch das unterirdische Feuer gebildet worden. Die Beobachtung über die Vulkane lehrt, daß das unterirdische Feuer geschmolzene und zertrümmerte Materien durch eine enge Oefnung auswirft, und von außen kugelförmig anhäuft. Geschmolzene Materien und kugelförmige Gestalt sind charakteristische Kennzeichen der Vulkane. Wo man diese bey Bergen findet, da kann man sicher behaupten, daß sie vom unterirdischen Feuer gebildet worden sind. Fast in allen dergleichen Bergen findet sich die Steinart, die man Basalt *) nennt, und eine Lava, die

*) Man will in unsern Tagen zweifeln, ob der Basalt vulkanischen Ursprunges sey, weil die Berge, wo er gefunden wird, nicht die nämliche Vorstung

die ganz anders geborsten ist, als die Lava der heutigen Vulkane zu bersten pflegt. Hieraus folgt, daß diese Berge nicht, wie die jetzigen Vulkane, auf dem festen Lande, sondern vielmehr unter andern Umständen gebildet worden sind. Da auch diese Berge oft Materien umgeben, oder wohl gar bedecken, welche das Meer erzeugt, da man in ihnen Seeprodukte findet, so ist es sehr wahrscheinlich, daß diese Berge unter dem Wasser gebildet worden sind, und daß das Meer sie zu einer gewissen Zeit bedeckt habe.

Berge hingegen, welche keine von diesen angezeigten Merkmalen haben, welche keine blättrige Struktur, keine Schichten, keine Seeprodukte, keine Merkmale des Feuers zeigen, sondern beynahe aus einer Steinmasse, mehrentheils aus Granit bestehen, sind Berge der ersten Ordnung. Von dieser Art sind die größten Berge in der Welt, die großen Bergketten und die Alpen, oft aber

stung der Lava, wie etwa in dem Vesuv und Aetna zeigen. Aber diejenigen, welche die Basalte als Produkte der Vulkane ansehen, behaupten auch, daß diese vulkanischen Berge nicht auf dem festen Lande, sondern unter dem Wasser entstanden sind. Daher muß freylich auch das Bersten der Lava und der ausgeworfenen Materien anders seyn, als es auf dem festen Lande geschieht.

auch bloße Hügel. Bisweilen bestehen diese Berge auch aus andern Steinarten z. B. Serpentinstein, Gneis, Asbest, grauen Feldstein und harten Schiefer.

Wir wollen zu dieser Eintheilung der Berge noch einige Bemerkungen hinzusetzen.

Die Berge der ersten Ordnung befanden sich schon im Grunde des ehemaligen Meers, als die Berge der zweyten Ordnung gebildet wurden. Davon können wir einen doppelten Beweis geben. Man findet zuerst eine große Menge von abgerundeten Felsenstücken der Berge erster Ordnung, in Gestalt großer Steinmassen, überall auf der Erde, wo sonst weit und breit dergleichen Felsen nicht anzutreffen sind, liegen. Sie bestehen mehrentheils aus Granit, Serpentin und grauen Felsenstein, ja oft findet man unter ihnen Bergkristall, welches Kennzeichen sind des Gesteins der Berge erster Ordnung. Das Wasser hat nämlich diese Steinmassen von diesen Bergen abgerissen und mit sich fortgeführt, und dadurch sind sie eben, platt, und abgerundet worden, wie die Kiesel in den Strömen, und sodann in weiter Entfernung von diesem ihren Ursprunge endlich liegen geblieben. Man findet zum andern Steinmassen von den Bergen erster Ordnung in den Bergen und Hügeln der zweyten Ordnung, in Schichten angehäuft, und

und mit Seeprodukten vermischt. Daraus ist wahrscheinlich, daß das Meer, während seines Aufenthalts über unserm jetzigen festen Lande, diese Steine der Berge erster Ordnung fortgerollt, und mit seinen Materien, woraus es die Berge der andern Ordnung bildete, vermengt habe. Beides beweist deutlich, daß die Berge erster Ordnung eher gewesen sind, als die der zweyten Ordnung.

Wenn man Berge von beiden Klassen beysammen antrift, so bedecken diejenigen Berge, welche Schichten und Seeprodukte in sich enthalten, gemeiniglich diejenigen, welche keine Schichten und Seeprodukte zeigen; oder, die Berge der zweyten, bedecken die Berge der ersten Ordnung, niemals aber wird man das Gegentheil finden, und auch daraus folgt, daß die Berge der zweyten Ordnung jünger als die Berge der ersten Ordnung sind. Findet man endlich Berge, besonders von Schiefer, deren Blätter senkrecht stehen, und wo andere damit verbundene Massen ohne Ordnung mit einander verflochten sind, wo sich auch keine Seeprodukte finden, so muß man da noch sein Urtheil zurück halten, weil ihnen die Kennzeichen fehlen, die sie entweder in die erste oder zweyte Ordnung der Berge bringen.

Lasset uns nun auch, meine Freunde, zu den Erzeugnissen und Produkten der Berge wenden,

 um

um über die Entstehung derselben, so viel uns vergönnt ist, nachzudenken.

Die Natur, welche in allen ihren Wirkungen herrlich, prächtig und wunderbar ist, arbeitet mehrentheils so im Verborgenen, daß kein menschliches Auge, keine menschliche Geschicklichkeit, kein Fleis und Mühe, sie in ihren Arbeiten und Zubereitungen entdecken kann. Wir sehen ihre vortreflichen Produkte, aber wir sehen nicht allen ihren Apparatus, und am allerwenigsten können wir die Erzeugung derselben bemerken, und was wir auch noch davon sehen, das sehen wir durch den Flor grober Sinne, die uns selten das Feine und die ersten Anfänge ihrer Arbeiten, und des Stofs, den sie zu ihren Produkten nimmt, erkennen lassen. So viel sehen wir deutlich, und wie glücklich sind wir schon, daß wir nur dieses sehen, daß der unendliche und allmächtige Urheber der Natur unzählbare Dinge zur Verherrlichung seiner Größe hervorgebracht hat, daß seine Weisheit alle diese Dinge nach guten und beglückenden Absichten zusammengesetzt und verbunden hat, daß er in die Natur überaus herrliche Kräfte gelegt, erstaunungswürdige Wirkungen hervorzubringen; aber bey den allen ist uns schwachsichtigen Menschen nur der kleinste Theil von diesen Wirkungen bekannt, und wenn es auf die Hervorbringung der uns vor Augen liegenden Sachen ankömmt,

die

die Art und Weise derselben verborgen. Wenn es auch durch Zufall, oder durch langwierige Bemühungen einigen forschenden Liebhabern der Natur gelungen ist, die Natur in ihren ersten Anstalten zu überraschen, und in ihrer Werkstatt zu belauschen; so ist doch dieses nur bey einigen ihrer Verrichtungen geschehen, und wir sind noch lange nicht zur Vollkommenheit in ihrer Erkänntnis gelangt. Am allerwenigsten ist es uns geglückt, in die unterirrdischen Werkstätte der Natur, wo sie Mineralien und andre Schätze zubereitet, einzudringen. Unendliche Hindernisse stehen uns daselbst im Wege, die wir nicht alle zu überwinden im Stande sind; denn die Werkstätte ist in undurchdringliche Tiefe gelegt *).

In dem Reiche der Mineralien herrscht, so wie im Reiche der Pflanzen und Thiere, ein beständiger Wechsel. Pflanzen werden zerstört, und werden Erde und Wasser, woraus sie gebildet waren; Thiere sterben und werden Erde. Nach einiger Zeit — nach verschiedenen Verwandlungen, Abänderungen, Verfeinerungen — werden diese Theile wieder verjüngt, zusammengesetzt, und es

*) Der Bergmann läßt sich daher, durch die Erfahrung belehrt, nicht abschrecken, wenn er im Anfange eines neuen Bergwerkes die Mineralien nur geringhaltig findet, weil er der gewissen Hofnung lebt, daß sie sich jederzeit in der Tiefe veredeln.

es entstehen daraus neue Pflanzen und Thiere. Eben so verhält es sich im Reiche der Mineralien; auch hier ist eine beständige Zerstörung und wieder Zusammensetzung. Das große Gesetz der Natur, der gemeinschaftliche Weg aller irdischen Dinge: Trennung und Wiederverbindung! — Die Steine verwittern, zerfallen und werden Erde; diese wird wiederum verbunden, verdichtet, und Stein. Es ist zwar nicht zu läugnen, daß es uralte Mineralien von allen Arten gäbe; aber es ist auch gewiß, daß Metalle, Erze, Salze und dergl., eine Geburt der Zeit sind. Denn da die von Gott in die Natur gelegten Kräfte fortdauern und wirksam sind, so müssen daher auch Produkte hervorgebracht werden, und die Zeugung hat auch im Mineralreiche statt. Den Beweis hievon giebt öfters die Lage, in welcher die Mineralien gefunden werden, da sie sich oft gediegen an solchen Materien befinden, die nicht uralt seyn können. So findet man Silber an Steinkohlen; so ist oft das Werkzeug, das in aufgegebenen Bergwerken, welche aber nach langer Zeit wieder aufgenommen worden, liegen geblieben, mit Erz überzogen. Oft werden Erze noch unreif angetroffen, da der Bergmann sagt: wir sind zu früh gekommen. Matthesius berichtet, daß in einem Bergwerk zu Joachimsthal am Holze, wo nicht über 20 Jahre ein Bergwerk gelegen, Silber gewachsen sey; und dergleichen Beyspiele findet man häufig.

So gewiß dieses ist, so ein verborgenes Geheimnis ist doch die Art und Weise, deren sich hiebey die Natur bedient, und alles, was bisher davon ist gesagt worden, ist nicht hinlänglich, dieses Geheimnis zu enthüllen. Wir müssen erst sehr genau die Bestandtheile der Metalle kennen, ehe wir es mit einer Wahrscheinlichkeit wagen dürdie Art und Weise ihrer Zusammensetzung zu erklären. Alles, was man noch davon weis, haben wir der Chymie, welche sich mit der Auflösung und Wiederzusammensetzung der Theile der Mineralien beschäftigt, zu danken, denn die langsamen und gefährlichen Zurüstungen, die die Natur zur Hervorbringung dieser ihrer Produkte macht, lassen die Mühe vergeblich werden, sie selbst in dieser Arbeit zu entdecken.

Ehemals hielt man das Quecksilber, welches im künstlichen Zinnober fest gemacht werden kann, für die Materie der Metalle, zu welcher Basilius Valentinus und Paracelsus das Salz als ein Verbindungsmittel setzte. Becher verwarf diese Materien, weil es schon zusammengesetzte Körper waren, und gab drey Grundmaterien der Metalle an, nämlich eine glasartige, eine fette schwefelartige, und eine merkurialische Erde. Eben dieß behauptete auch Stahl. Aber was die merkurialische Erde dieser Männer sey, ist bis jetzt ein Räthsel geblieben. In den neuern Zeiten hat man ein glasartige Erde, und eine brenn-

bare

bare Materie zu Bestandtheilen der Metalle angenommen, und erst zu unsern Tagen hat man behauptet, daß Schwefel und Arsenik die Grundstoffe aller Metalle wären, weil man noch nie ein Erz gefunden habe, welches nicht bey seiner Auflösung eine von diesen beiden Materien, oder beide zugleich, in sich enthalten hätte. Eben daher hat man geschlossen, daß diese beiden Dinge die Grundursachen der Metalle sind, oder daß sich doch wenigstens die Natur derselben als Mittel bediene, die Metalle zusammenzusetzen. Diese beiden Materien, Arsenik und Schwefel nennt der Scheidekünstler und Bergmann die vererzenden oder die erzmachenden Mittel.

Sowohl der Schwefel, als der Arsenik, sind, wie die Chymie lehrt, nach allen ihren Bestandtheilen sehr flüchtige und durchdringende Dinge, welche durch die Hitze und das Feuer leicht verflüchtiget, keinesweges aber zerstört werden können. Im Schwefel findet sich theils ein ursprünglich brennbares Wesen, welches den Grund von allen brennbaren Materien abgiebt, theils eine Säure. Von dem Arsenik weis man, daß er sich im Wasser auflösen lasse, und ein sehr beitzendes Wesen sey, daher ihn auch die neuern Chymici unter die angreifenden, scharfen Salze setzen.

Die Erfahrung lehrt, daß Erze und die meisten Kiesarten, sobald als wässerichte Feuchtigkeiten

ten dazu kommen, in Hitze, Gährung, und wohl gar in Brand gerathen, und dadurch aufgelöst, und in mineralische Dämpfe und Dünste verwandelt werden. Wir sehen dieß schon an Eisenfeile, mit Wasser und Vitriol vermengt. Diese Dämpfe und Dünste nennt der Bergmann Schwaden. Sie selbst sind sehr verschieden, sowohl in Ansehung ihrer Menge, als auch ihres Gehalts. Nach diesem letztern pflegt man sie in saure und giftige, oder arsenikalische, und jene hinwiederum in schwefliche und kochsalzsaure einzutheilen. In Absicht auf ihre Bewegung sind sie entweder solche, die an und für sich auf den Gängen streichen, oder regegemachtes Wetter. Diese letztern pflegen in Gestalt eines blauen Dunstes auf allen Stollen und Wasserörtern zu liegen, und stehen bey der geringsten Bewegung, mit Gefahr für die Bergleute, auf. Schweflichte Schwaden machen die unterirdische Luft nach und nach so schwer, daß sie sich nur wenige Fuß von der Erde erhebt, und gewinnt sie einen freyen Ausgang, so bricht sie mit Gewalt hervor, und entzündet sich unter einem starken Knall bey Annäherung eines Lichtes, und tödtet oft die in der Nähe befindlichen Menschen. Saure Schwaden befinden sich da, wo besonders in der Tiefe Salzquellen gefunden werden. Arsenikalische Schwaden trift man besonders in solchen Bergwerken an, wo edle Geschicke und roth Güldenerz, Zinnobererz, Spiesglas und Kobold brechen; wo sie öfters die in Bergen arbeitenden erstik-

ken.

ken. Wo sich viele wäßriche Dünste sammeln, da sind die Wetter feuchte und naß, wo viele schwefliche aufsteigen, da verursachen sie die sogenannten warmen Wetter; die aufsteigenden arsenikalischen Theile aber, machen giftige Schwaden. Zu unsern Zeiten stimmen alle Kenner des Mineralreichs darinnen überein, daß durch diese unterirdischen, mineralischen Dämpfe die Metalle erzeugt werden, und daß aus der verschiedenen Natur und Vermischung derselben die verschiedenen Erze, welche man öfters in einem Gange und in einer Bergstufe findet, entstehen.

Die Erfahrung lehret es, Stufensammlungen und Bergwerke geben hiezu den Beweis, daß die Erze öfters verwittern, daher der Bergmann, wenn er auf solche Gänge kömmt, sagt: wir sind zu spät gekommen. Die gepreßte Luft, das Wetter in Bergwerken, hat eingeschlossen eine größere Gewalt, als wenn sie frey ist; sie ist hiernächst mit scharfen, vitriolischen Salzen erfüllt; diese greift in die Erze ein, und zerlegt die Theile, woraus sie zusammengesetzt sind. Das Wasser dringt ebenfalls in die mit Kies angefüllten Gänge ein, erregt dadurch eine Hitze, und die Erze werden aufgelöst und flüchtig gemacht. Der Arsenik, der sich in Dünsten befindet, der Schwefel, der damit oft verbunden ist, thut eben dieses. Dadurch und durch noch mehrere Ursachen, werden die Erze aufgelöst, flüchtig gemacht und zerstört.

Durch

Durch dieses alles geschieht indessen der Natur kein Abbruch, sie muß stets thätig seyn, muß immer zerstören, um wieder neu schaffen zu können. Wie das Wasser einer reichen Quelle in Bäche sich vertheilt, und die Ufer und die Gefilde tränkt, und zuletzt wieder in die Tief zurückkehrt: so giebt die Natur aus ihrem Schoose Reichthümer und Schätze, und nimmt sie auch wieder ein. Durch dieses Verheeren und Zusammensetzen wird die Schönheit der Natur erhalten, die daher immer neu und reizend bleibt. Oft zerstören die Kräfte der Natur ihre, in unzugänglicher Tiefe mühsam gebauten Werke, um sie in solchen Gegenden, wo der Blick des Menschen hindringen kann, zu seinem Nutzen und Vergnügen wieder aufzubauen. Oft zerreißt sie Berge und spaltet Felsen, um sie mit Schätzen der Tiefe anzufüllen, und zum Schatzhaus des Menschen zu machen —

So verfährt sie besonders in Erzeugung der Metalle. Eben die Dinge, welche Mittel zu ihrer Zerstörung waren, werden Mittel ihrer neuen Erzeugung. Diese Erzeugung aber geschieht auf verschiedene Weise. Das Wasser, das theils selbst die alten Erze in der Tiefe zerstörte, führt die mineralische Erde von den aufgelösten Materien mit sich fort, und setzt sie in den Gängen, Ritzen und Klüften der Berge ab. Diese legt sich hier und dort, vermittelst ihrer Schwere an, die aufsteigenden, arsenikalischen Dünsten dringen in diese

Erde ein, vereinigen sich damit, die also beschwängerte Masse wird nach und nach dichter und härter, und so entstehen neue Erze — Oder die mineralischen Dünste werden in die Ritzen und Spalten der Klüfte getrieben, legen sich daselbst an das feste Gesteine an, oder dringen in dasselbe ein, verbinden sich mit den in selbigen befindlichen Theilen, die zur Erzeugung der Metalle fähig sind, und es entsteht ein neues Erz — Dringen diese mineralischen Dünste in das feste Gestein ein, so wird dasselbe mit Erz eingesprengt, treffen sie aber auf ein so festes Gestein, wo sie nicht eindringen können, so setzen sie das mit sich führende Metall an die Oberfläche des Gesteins an, und dieses wird angeflognes Erz genannt. Hieraus sieht man, warum in harten Felsen und andern sehr harten Gestein selten und sehr wenig Erz gefunden wird; desgleichen warum in Sandsteingebürgen keine Erze anzutreffen sind. In erstern können die Dünste nicht eindringen, und finden in ihnen keine Theile, die zur Erzeugung der Erze fähig sind; durch die lockern Sandsteine gehen hingegen die Dünste ohne Anstoß durch, ohne daß sie genöthigt werden, ihre bey sich führenden Reichthümer abzusetzen.

Folgende Erfahrungen müssen wir hier noch beyfügen. Feuchte, und zugleich warme Wetter sind zur Erzeugung der Erze die geschicktesten, besten und wohlthätigsten. Denn durch die Wärme

me werden die mineralischen Dünste in ihren Theilen verfeinert und in die Höhe getrieben, sie können daher in die Zwischenräume des Gesteins besser eindringen, und werden durch die kalten Wände desselben besser angezogen, indem die Feuchtigkeit zugleich die nöthige Grunderde mit sich führt. Auf diese Weise füllen sie die Zwischenräume der Gebirge an, und erzeugen Erze. So strömt im Reiche der Gewächse ein warmer, milder Regen, Leben und Wachsthum über dieselben aus, so blühet nach feuchten und warmen Tagen das Gefilde in jugendlicher Schönheit, so wächst die Frucht des Baums unter ihren gütigen Einflüssen, zur Erquickung des schmachtenden Menschen ꝛc. So ist also Aehnlichkeit und Uebereinstimmung in allen Reichen Gottes, in Erzeugung, Wachsthum und Gedeihen ihrer Unterthanen.

Im Gegentheil ist es sehr begreiflich, daß kalte und trockne Wetter der Erzeugung der Erze nachtheilig sind. Bey kaltem Wetter steigen wenige mineralische Dünste auf, und bey dem gar zu trocknen finden die Dünste wenige Anhaltungspunkte, und werden durch das Gebirge hindurch getrieben. Daher versprechen sich Bergverständige nicht viel von einem Bergwerke, wo gleich unter der obersten Erde, oder in einer sehr geringen Tiefe Gänge mit Erz angefüllt sich zeigen; weil das Erz gemeiniglich in mehrerer Tiefe verschwindet, oder die Gänge leer, oder mit verwitterten Erze gefunden werden.

Diejenigen festen Körper, an welche die metallischen, ursprünglichen Urstoffe anlegen oder eindringen, heißen nach der bergmännischen Sprache: Metallmütter. Es ist natürlich, daß diese Körper vor der Erzeugung der Metalle da gewesen sind, ob sie gleich durch die metallische Einwitterung eine große Veränderung, in Ansehung ihrer Härte, Farbe und Gewicht leiden. Man theilt diese Metallmütter in allgemeine und besondere. Zu jenen gehören Klüfte, Gänge und Flötze, zu diesen hingegen Steine, Erden und dergleichen. Die Metallmütter sind es, in welchen die Empfängnis, Erhaltung und Erhärtung der Metalle vor sich geht. Bey der Empfängnis der Metalle, davon wir gleich geredet haben, die durch Anfliegen metallischer Theile, vermittelst der unterirdischen Dünste, bald durch die Anschwemmung derselben durch das Wasser, bald durch die Vermischung der ursprünglichen Theile vor sich geht, haben die Metallmütter ihren Nutzen. Sie geben entweder nur den Gegenstand ab, an welchen sich die metallischen Dünste stoßen und ihr Metall absetzen, vergleichen das feste Gestein, als der Quarz und Hornstein ist; oder sie lassen, wenn sie weicher sind, die Dünste durch sich hindurch gehen, und behalten nur die zarten Theile der Metalle in sich zurück, oder sie geben selbst etwas von ihrem Wesen zur Erzeugung der Metalle her, und Metallmutter und Erz entstehen zu gleicher Zeit, z. B. Erz in Schiefer. Desgleichen sind

son-

sonderlich die sogenannten Halbmetalle, in welchen man auch vollkommnes Metall antrift, z. B. Spiesglaserz mit Gold oder Silber.

Die ursprünglichen Theile der Metalle sind ungemein zart, daß sie auch, wenn sie sich vermischt haben, nicht in unsre Sinne fallen, bis sie endlich in Erzgestalt durch eine Zusammensetzung vieler dergleichen Theile einen Körper ausmachen. Daraus kaun man leicht schließen, daß eine lange Zeit erfordert werde, ehe eine Metallmutter zu Erz wird, ob man gleich diese Zeit nicht eigentlich bestimmen kann, da die Einwitterung in einem Ort und in ein Gestein häufiger und stärker als in einem andern ist.

In den Metallmüttern werden aber auch die Metalle erhalten, und so lange vor der Zerstörung bewahrt, als es nach ihrer Beschaffenheit und Lage möglich ist. Daher kömmt es, daß Erze, welche übersintert *) sind, nicht so leicht die Verwitterung erfahren, Bergverständige wissen, daß gemeiniglich Metalle und Erze, welche leicht Schaden leiden können, mit solchen Metallmüttern versehen sind, welche ihnen zum Schutz dienen können, da hingegen Erze, welche vor sich län-

*) sintern heißt in der Bergmannssprache: wenn das Wasser durch das Gestein läuft.

länger dauern, z. B. Bleyglanz, Eisenstein, u. s. w. öfters allein gefunden werden.

Die Metallmütter dienen endlich dazu, daß die Metalle in ihnen erhärten. Dieses geschieht theils dadurch, indem sich die metallischen Theile in die Metallmutter hier und dort einzeln einmischen, und dadurch Festigkeit erlangen; denn die Metallmütter ziehen die Feuchtigkeit an sich, theils aber auch, indem die metallischen Theile etwas von ihren Metallmüttern an sich nehmen.

Das Ganze wäre demnach in diesen wenigen Bemerkungen enthalten: 1) Die Metalle haben einerley ursprüngliche Theile, der Unterschied liegt **blos** in der mehr oder wenigern Feuerbeständigkeit, und in dem Verhältnis, in welchem sie mit einander verbunden sind, und dann in der Art ihrer Verbindung. 2) Alle feste Körper in der Erde können Metallmütter abgeben, nur ein Körper ist vor dem andern dazu geschickter; denn jedes Metall liebt gewisse Körper vorzüglich, sich mit ihnen zu verbinden. 3) Die Einwitterung der Metalle geschieht nicht auf einmal, sondern nach und nach, bey einigen vor, bey andern nach der Erhärtung der Metallmütter. 4.) Die Metallmütter sind unumgänglich nöthig, wenn anders ein Metall als Erz zum Vorschein kommen soll; aber nicht alles, was mit dem Metall ver-

bun-

bunden, ist deßhalb auch schon Metallmutter. 5) Jede Metallmutter ist fähig, mehrere Erze in sich zu nehmen; sie gehören aber nicht mit zu den den Wesen des Metalls selbst.

Wie viel könnte nicht noch über diese einzelnen Sätze gesagt werden, wenn nicht die engen Gränzen dieses Buchs uns davon zurück hielten! Doch wir haben bereits so viel davon gesagt, daß jeder unserer werthgeschätzten Leser nun selbst über diese Sache weiter nachdenken kann. Großes Laboratorium, welche vortrefliche und herrliche Produkte werden da nicht zum Nutzen des Menschen hervorgebracht! In diesen unterirdischen Werkstäten der Natur werden nicht nur Gold, Silber und Edelgesteine zubereitet, mit welchen sie der Geizige, dessen Gott der Mammon, sämmtlich angefüllt wünschte; nein, es werden so vielerley Mineralien darinnen erzeugt, daß ihre Anzahl, so wie ihr Nutzen, wie wir bereits angemerkt haben, äusserst mannichfaltig und verschieden ist! Welche weise Einrichtung unsers gütigen Gottes! Was sind alle Reichthümer ohne das unschätzbare Gut der Gesundheit! Und finden wir nicht neben vielen andern auch allerley Mineralien, welche die Arzneykunst zu Hervorbringung vortreflicher Wirkungen anwendet, um das verderbte Blut zu verbessern, den Stein zu zermalmen, und dadurch die Steinschmerzen zu lindern, die Lebensgeister entkräfteter Personen wieder neu zu beleben, und

die welkende Gesundheit so vieler Menschen wieder blühend darzustellen? —

In der Natur geht nichts verloren! diesen großen Gedanken und Erfahrungssatz finden wir auf jedem Blatte geschrieben, das der Wind schon halb verwelkt, dem Baume entführt, und das die Natur wieder zur Hervorbringung von andern Blättern anwendet; so viel und mannichfaltig daher die Zerstörungen sind, die in ihren Theilen vorgehen, so entsteht dennoch aus der Auflösung des einen, ein andres, neues, schöneres, nutzbarers, als das zerstörte, und durch die Länge der Zeit unbrauchbar gewordene, war. In dem weitläuftigen Gebiete der Natur wechseln daher unaufhörlich Auflösung und neue Zusammensetzung, Zerstörung und Bildung, auf die angenehmste und nützlichste Weise, und auf die unterhaltenste Art mit einander ab. Das ist ein Werk der Weisheit des Schöpfers! Dadurch behält die reiche Natur ihre Schätze, und wird nie durch die freygebigste Austheiluug arm.

Dir, Herr, ist alles offenbar,
Was du zum Daseyn riesst, was war,
Was werden soll, und was besteht,
Was hinstürzt, hinwelkt und vergeht!

Vier-

Viertes Kapitel.

Unterirdische Höhlen und deren Entstehung aus der ältern Geschichte der Erde. Bekannter etwaniger Nutzen derselben, aus eben dieser Geschichte hergeleitet. Eigenschaften und Erscheinungen bey einigen. Versteinerungen oder Petrefakte. Ursprung derselben aus dem Thier- und Pflanzenreiche. Ihre verschiedene Lage, nebst dabey gemachten Bemerkungen und andern Umständen.

Unter denen unzähligen Ritzen, Spalten und Klüften, die sich in der Erde befinden, sind auch sehr viele und große Höhlen, die weit unter der Erde fortgehen, so, daß man ihr Ende nicht finden kann. Ihre Anzahl ist ungemein groß, und es werden noch immer neue entdeckt. Sie daher alle zu beschreiben, dieß wäre eine für unsern Plan eben so wenig passende, als unmögliche Sache; vielmehr müssen wir uns blos mit einigen generellen Bemerkungen über dieselben begnügen.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß ihre Entstehung mit der Schöpfung gleich alt ist. Wir nehmen nämlich an, wie wir aus dem ersten Kapitel wissen, daß die elastische Feuerkraft, die sich bey Ausbildung der Erde vielleicht in ihrem Mittel-

punkte entzündete, und die Erdmasse, da sie sich jetzt setzte, und fest wurde, aus ihrem Grunde in die Höhe trieb, auch die großen Höhlen gebildet habe; denn da, wo die Materie noch nicht fest genug war, mußte diese Kraft nothwendig durchschlagen, und solche Aushöhlungen machen. Die Gründe, welche diese Meinung zur größten Wahrscheinlichkeit erheben, sind folgende. Alle Höhlen, die man bisher untersucht hat, sind durch Schlünde mit einander verbunden; daraus folgt, daß sie auch auf ähnliche Art entstanden sind. Alle Höhlenzüge streichen von der Oberfläche nach der Tiefe zu; die Kraft, welche sie erzeugt hat, muß daher aus der Tiefe entsprungen seyn. Die Erdmasse ist aus dem Innern der Erde, aus der Tiefe hervorgequollen, die Höhlen dehnten die Erdmasse aus, und es muß also eben die Ursache, welche die Erde ausgedehnt hat, die Höhlen hervorgebracht haben. Breitete sich die in der Mitte der Erde erzeugte Kraft aus, und arbeitete sich nach der Oberfläche durch, so müssen sie nothwendig ihre Gänge zurück lassen, und da, wo sie einen Widerstand fand, enge Schlünde, bey gemäßigtem Widerstande aber weite Grotten aushöhlen. Und das muß ohne Zweifel damals geschehen seyn, da die Erdmasse im Ganzen noch ziemlich weich war, denn sonst würde alles ein zerschmetterter Steinklumpen geworden seyn, nicht aber ein Gebäude von Höhlen, wo nur diejenigen Klumpen, die bereits völlig versteinert waren, vor den Schlünden hinge=

hingestürzt liegen. Diese Steinklumpen selbst, geben durch ihre Gestalt und Lage ganz deutlich zu erkennen, daß die Kraft, welche die Höhlen erzeugt, nicht von der Oberfläche der Erde, nach der Tiefe derselben, sondern von der Tiefe nach der Oberfläche zu, gewirkt, und die losgerissenen Trümmer vor sich her gewälzt habe, bis sie vor der äußern Mündung der Kanäle liegen geblieben sind.

Auch hieraus sehen wir, daß diese Höhlen nach richtigen, und vom Schöpfer festgesetzten Regeln der Natur gebildet sind, und gerade so und nicht anders gestaltet seyn können! — Auch in diesen finstern Grüften leuchtet überall die Herrlichkeit des Höchsten ihren Verehrern hervor! — Hier, in ernste Stille gehüllt, erschallt mir allenthalben der unverhörbare Zuruf; ich bin der Herr, des Stimme du gehorchen sollst! Eine zwar einfache, aber starke Stimme, welche die Stille der Nacht bis zu meinem Ohr hinträgt! Welch ein Unterschied zwischen den lieblichen und sanften Harmonien der Schöpfung der obern Welt, und den erhabenen, unterirdischen Gemählden der Unterwelt! — Aber dennoch finde ich auch hier den Schöpfer der Natur — ich sehe die nachdrucksvollen Worte über den Ausgang geschrieben: Nähme ich Flügel der Morgenröthe — — bettete ich mich in die Hölle, siehe, so würde mich doch Gott überall finden, und seine Rechte mich halten!

Was

Was wir bisher von Entstehungen der unterirdischen Höhlen gesagt haben, läßt sich indeß nur auf die größern, oft viele Meilen weit, und vielleicht bis in die große Wölbung der Erde, in ihren Gängen und Schlünden sich erstreckenden Höhlungen der Erde anwenden, von welchen wir, gleichsam im Durchschnitt, in der ersten Figur der zweyten Kupfertafel eine willkührliche Abbildung gegeben haben. Die Erdbeben, die bisweilen halbe Welttheile erschüttern, zeigen deutlich, daß überall dergleichen Höhlen sich befinden, und daß vielleicht selbst jene ungeheuern Gebirge auf unermeßlichen, unterirdischen Grotten ruhen. Da hingegen die mittlern und kleinern Grotten vielleicht erst durch die Sündfluth und andere große Ueberschwemmungen entstanden, oder durch Vulkane und Erdbeben hervorgebracht worden sind.

Wozu sind aber die vielen und großen Höhlen da, welches ist ihr Zweck, und was haben sie für Nutzen? Fragen, von denen ein Jeder leicht einsieht, daß ihre völlige Beantwortung über die Sphäre unserer, bereits erworbenen natürlichen Känntnisse reicht, und daher von uns nur gewissermaßen beantwortet werden kann, welches wir denn auch hiemit thun wollen. Sollte fürs Erste, gleich bey der Schöpfung das Wasser von den vesten Theilen sich absondern, und trocknes Erdreich werden, so mußten Höhlen in der Erde entstehen,

durch

durch welche das Wasser abfließen, und sich in den Abgrund der Erde stürzen konnte. Sollten ferner viele herrliche Queaen uns erquicken, viele klare Bäche unsern Boden wässern, viele warme Bäder und Sauerbrunnen unsere geschwächte und verlorne Gesundheit wieder stärken und herstellen; sollten wir Erze und andre Mineralien, und mit ihnen so vielerley Mittel zur Befriedigung unserer Bedürfnisse erhalten, so mußten Gänge, Ritze und Klüfte da seyn, die ihre Erzeugung möglich machten.

Zu gleicher Bewundrung der Herrlichkeit Gottes erweckt uns auch die Betrachtung der Eigenschaften und der mannichfaltigen Erscheinungen, die wir in vielen Höhlen wahrnehmen. Es ist wahr, man findet einige Höhlen, die innerlich, so weit man sie hat erforschen können, ganz leer sind; allein es giebt deren theils sehr wenige, theils ist es doch noch nicht so gewiß, ob gar nichts in denselben angetroffen werde. Wer weis es, wie tief sie sich in den Erdboden hinabsenken, und was man unten in der Tiefe antreffen würde?

Fast in allen Höhlen werden stehende Wasser angetroffen, und daß viele derselben von den innern Ausdünstungen erzeugt werden, indem sich diese an den kalten Steinwänden anhängen, in Tropfen sich sammeln, und dann abfließen, ist

einleuchtend und bekannt. Viele aber können auch von den Wassern entstehen, die noch unter dem Boden der Höhle ihren Gang haben; denn wenn ein unterirdischer Kanal in seinem Laufe an weiches Erdreich kömmt, das er durchdringen soll, so zieht die Erde, als ein dichter Körper das Wasser an sich, und so muß das Wasser von einem Erdtheilchen zum andern, so lange noch mehr Wassertheilchen nachfolgen, bis an die Oberfläche in die Höhe steigen. Finden sich hier Vertiefungen, so häuft es sich darinnen an, und bildet Teiche. Diese stehenden Wasser in Höhlen bekommen auch wohl einen Zufluß von Regen und Schneewassern, das durch tausend ganz unmerkliche Ritzen in den Felsen dringt.

Viele Höhlen sind mit Tropfstein angefüllt. Die Wände solcher Höhlen bestehen mehrentheils aus einem kalkartigen Gesteine. Die Dämpfe, die sich da ansetzen, oder die Tropfen, die von den Togewassern dahin bringen, werden mit kalkartiger und salziger Materie angefüllt. Durch die innere Wärme verfliegen und vertrocknen die wäsrichen Theile, und die Kalk- und Salztheilchen bleiben hangen, verhärten sich nach und nach, und werden zu Stein, den man von der Art seiner Entstehung Tropfstein nennt. Die unzählige Menge solcher Tropfen, die aufeinander fallen, machen mit der Zeit sehr große Steinmassen, von mannichfaltiger Figur, an welchen eine starke Einbil-

bildungskraft, Aehnlichkeiten mit andern in der Welt befindlichen Dingen und Gegenständen sieht und gewahr wird *). Einige haben die Gestalt menschlicher und anderer thierischen Körper, andere sehen etwa einem Taufsteine, einer Orgel, einer Pauke, Fahne, auch wohl einem gedeckten Tische ähnlich. So sind auch die Harzburger, Schwarzfelder, Deminalvenfischen, und viele andere mit solchen Figuren von Tropfstein angefüllt. Fast in allen diesen Höhlen werden auch Gebeine, Zähne und Hörner von sehr großen, und zum Theil unbekannten Thieren gefunden, von Thieren, die viel zu groß waren, als daß sie durch die enge Oefnung der Höhle hätten eingehen können, und die gar nicht in unserm Klima zu leben vermögen —

Es giebt Höhlen, in welchen die herabfallenden Wassertropfen an den Wänden zu Eis gefrieren. Höhlen, in welchen die Natur sich selbst zu widersprechen scheint, wo es im Sommer friert und im Winter aufthaut, und dennoch geschieht dieses alles

*) Eine sehr merkwürdige Höhle dieser Art ist die weitberühmte Baumannshöhle im Blankenburgischen bey Elbingerode. Sie besteht, in so weit man sie bisher hat befahren können, aus sechs großen unterirdischen Gewölbern, die sehr weit, und an einigen Orten über 20 Fuß hoch sind, und wohl auf 50 Fuß unter der Oberfläche der Erde liegen.

alles nach richtigen Gesetzen der Natur; denn, je heißer im Sommer die Sonne scheint, je mehr wird der Erdboden allenthalben eröfnet, ist der Boden über der Höhle locker genug, so dringen die innern Dünste durch, und verbreiten sich in die Luft, die in den Höhlen eingeschlossene Luft bleibt also kühle. Kömmt nun diese kühle Luft in der Mündung der Höhle, mit der äußern, so sehr erhitzten Luft zusammen, so wird sie, nach einer langen und richtigen Erfahrung noch kälter; denn es ist ein Erfahrungssatz, daß ein kalter Körper, bey einem schnellen Uebergange in eine große Hitze erst viel kälter wird als er war, und so auch umgekehrt; ein warmer Körper wird bey einem schnellen Uebergange in eine große Kälte erst noch wärmer.

Demnach entsteht nur in der Oefnung der Höhle eine große Kälte, die um so heftiger wird, je heißer die Luft ist, die von außen dahin dringen will. Diese Kälte verbreitet sich dann in die Höhle, und macht alles gefrierend. Frieret aber im Winter der obere Boden zu, so können die innern Dünste nicht durchdringen, sie bleiben in der Höhle verschlossen, und erwärmen die innere Luft. Kömmt diese innere, warme Luft mit der äußern, kältern in der Oefnung der Höhle zusammen, so entsteht, nach dem angeführten Gesetze, eine sehr große Wärme, die sich in die Höhle verbreitet, und das Gefrone aufthaut. An manchen Orten kann auch die Beschaffenheit des Bodens die innere Kälte ver-

vermehren, wenn nämlich die anliegende Erden mit Salpetersalzen sehr erfüllt sind. Wenn diese durch die äußere Wärme aufgelöst werden, so muß die innere Kälte sich vermehren.

Verschiedene Höhlen blasen Wind von sich. Einige thun dieses beständig, andre nur zu gewissen Zeiten; einige im Winter, andre im Sommer. Die nur zu einer gewissen Zeit Wind geben, ziehen zur andern Zeit die Luft an sich. Die Hauptursache von dieser Erscheinung ist allerdings die Verschiedenheit der Wärme der Luft, die in der Höhle ist, und die von außen die Höhle umgiebt. Doch liegt auch eine andre Ursache in dem Bau der Höhle selbst. Eine solche Höhle muß allezeit zwey Oefnungen haben, davon eine höher liegt als die andere, obschon nicht beide Oefnungen bekannt sind. Die Berggruben, die zwey Schachte haben, davon eine höher liegt, als die andere, beweisen dieses augenscheinlich. Ist im Winter die äußere Luft kälter als die innere, so dehnt sich die Luft in der Höhle aus, und muß also als Wind aus der Höhle herausfahren. Im Sommer erfolgt gerade das Gegentheil. Weil die äußere Luft wärmer ist, so hat die innere kältere einen stärkern Druck als die äußere, und wird also zur niedrigen Oefnung herausgetrieben.

Eben diese Beschaffenheit hat es auch mit den Höhlen, aus welchen zu Zeiten, besonders bey

Veränderung, der Witterung ein starker Dampf oder Nebel hervorbricht. Diese Höhlen sind mit häufigen Dämpfen angefüllt, es sey nun, daß sie einen schweflichen Boden haben, oder daß Wasser unter ihnen sich befinden, die durch die innere Wärme stark in Dünste aufgelöst werden. Wenn nun die Luft aus den vorhinangeführten Ursachen herausbricht, so wird sie, da sie ganz mit aufgelösten Dämpfen angefüllt ist, auf diese Weise sichtbar, und erscheint als ein Nebel.

Endlich findet man auch schallende Höhlen. Diese sind von dreyerley Art. Einige geben einen Laut von sich, wenn sich Luft und Wetter ändern will; in andern hört man ein beständiges Geräusche, und andre schallen nur alsdann, wenn etwas hineingeworfen wird. Alle diese Höhlen haben enge und krumm laufende Gänge, in welchen die bewegte Luft vielfältig anschlägt, und einen Laut verursacht, wie in einem Sprachrohre. Da bey bevorstehenden Regenwetter die äußere Luft leichter wird, wie es unsere Barometer anzeigen, so muß sich nothwendig die innere ausdehnen, daher entsteht ein Geräusche, das von außenher desto stärker gehört wird, je mehr sich die Luft innerlich verfängt und gepreßt wird. Es kann auch wohl seyn, daß der Wind wo hineinbläßt, und dadurch eine größere Bewegung der innern Luft verursacht. Hört man in einigen ein beständiges Geräusch, so liegt die Ursache vielleicht darinnen,

daß

daß in der Tiefe derselben Wasser laufen, deren Rauschen in engen Röhren sehr verstärkt wird. Auch herabfallende Wassertropfen können einen Schall verursachen, der um so lebhafter gehört wird, je dünner und elastischer die Wände der engen und schneckenförmigen Röhren sind. Eben daher kömmt auch der starke Schall, der oft einem heftigen Knalle ähnlich ist, wenn ein Stein oder anderer fester Körper in eine solche Höhle geworfen wird.

Unter die Seltenheiten der Natur, welche wir bey Durchgrabung und Forschung des Innern der Erde entdecken, gehören auch die Petrefakte oder Versteinerungen, zu denen wir, da wir hoffentlich von den Höhlungen der Erde, deren Entstehungsart und zufälligen Eigenschaften, das nöthigste angeführt, und bey denen länger zu verweilen, uns den Tadel der Weitschweifigkeit zuziehen könnte, zumal da wir noch nicht mehr von ihnen wissen, übergehen wollen.

Durch das Wort Versteinerung (Petrefakt) versteht man Gegenstände aus dem Thier- und Pflanzenreiche, welche ein steinigtes oder metallisches Wesen und Beschaffenheit angenommen haben. Die eigentlichen Versteinerungen unterscheiden sich also von verhärteten, kalcinirten, inkrustirten und vererdeten Körpern. Es gehören also zu den in Stein verwandelten Körpern solche

Dinge, die vorher, ihrem Ursprunge nach, noch nicht Stein gewesen sind, sondern erst, in der Folge der Zeit, diese Verwandlung erfahren haben. Man nennt aber nicht nur diejenigen Körper versteinert, welche noch ganz, nach allen ihren Theilen, versteinert worden, sondern man rechnet auch solche Körper zu den Petrefakten, deren weichere Theile gänzlich zerstört und aufgelöst sind, die härtern aber, als Fragmente von ihnen, noch erhalten worden. Daher entstehen die mancherley Thier- und Kräuterabdrücke, und es ist gewiß, daß an solchem Orte, wo dieser Abdruck zu finden ist, das Originalstück gelegen haben müsse. Durch chymische Untersuchungen kann man am besten erfahren, welches wahre Versteinerungen sind. Sie geschehen entweder durch die Destillation oder durch die Kalzination. Die Destillation zeigt, daß alle Thiere ein urinöses Salz, das flüchtig ist, oder ein urinöses Pflegma, oder empreumatisches Oel geben; die Pflanzen aber säuerliches Wasser, dem Weinstein gleich, hervorbringen. Die Kalzination aber weiset bey Thieren, im offenen Feuer, eine weiße, bey gedecktem Feuer aber, eine schwarze Farbe; die Pflanzen aber werden zu Kohlen, und zeigen etwas brennbares.

Da die Petrefakte nothwendig ihren Ursprung aus dem Thier- oder Pflanzenreiche haben, so theilt man sie in zwey Klassen ein, nämlich: 1) in

ver-

in versteinerte Körper aus dem Thierreiche, und 2) in petrifizirte Körper des Pflanzenreichs. Jene nennt man Zooliten, diese Phytoliten.

Fast von allen Thieren und Gewächsen, die auf dem Lande oder im Meere zu finden sind, werden Versteinerungen angetroffen. Am häufigsten aber, und in unglaublicher Menge finden sich Meeresbrut, und solche Geschöpfe, die man Schaalthiere nennt, welche oft ganze Schichten, die viele hundert Schuh lang und breit, und viele Ellen tief sind, ausmachen. Versteinerte Menschen oder Theile von ihren Körpern sind selten, oder wohl gar noch nicht gefunden worden, und was man davon sagt, das ist noch großem Zweifel unterworfen, man hält sie für Theile von größern Thieren. Die meisten ungewöhnlichen Gerippe, welche hier und dort begraben liegen, sind von Elephanten. Versteinertes Holz findet sich überall, besonders ist in Sachsen die Gegend bey Chemnitz *) reich davon. Eben so häufig findet man Versteinerungen aus dem Pflanzenreiche, sowohl die Pflanzen selbst,

*) In allen Theilen und Gegenden der Welt finden sich dergleichen Petrefakte, und Deutschland ist davon nicht leer, sondern kann ganze Gegenden und Berge aufweisen, die damit gleichsam angefüllt sind. Die Gegenden, z. B. bey Dresden, Pirna, Töplitz, Jüterbock, Rochlitz, Zwickau, im sächsischen und mannsfeldischen, sind damit reichlich versehen.

als auch allerhand Früchte und Blüthen, sowohl von einheimischen als auch fremden Gewächsen. Besonders aber ist unsere bewohnte Erde *) voll von Geschöpfen des Meeres — —

Die Lage dieser Versteinerungen in der Erde ist nicht überall gleich. Nimmt man die Meersfläche als den niedrigsten Punkt der Erde an, so werden sie viele tausend Fuß darüber erhaben, auf den Gipfeln ansehnlicher Berge gefunden, aber nie anders, als in Flötzgebirgen. Man findet sie aber auch in sehr großer Tiefe, als auf dem Grunde der ungarischen Salzgruben, und in Amsterdam in einer Tiefe gegen hundert, und in einigen Bergen gegen tausend Fuß. Doch hat Valisniere auf seinen Reisen eine Beobachtung gemacht, die überaus wichtig ist, nämlich, daß er niemals Meersreste gefunden habe, als nur auf einer gewissen Höhe über dem Meere, und diese Beobachtung erhält durch die vorsichtig angestellten Beobachtungen des vortreflichen Naturforschers, eines de Lüc genugsame Bestätigung, da er bey allem mühsamen Nachforschen auf den höchsten Alpen und andern hohen Gebirgen keine Meers-

pro-

*) Ein Verzeichnis, wo diese und jene Gattung der Petrefakten gefunden werden, geben die vermischten Beyträge zur physikalischen Erdbeschreibung II, 201.

produkte und Versteinerungen wahrnehmen können. Eine Gattung der Versteinerung liegt auch tiefer, als die andere. Die versteinerten Schaalthiere oder ihre Gehäuse liegen in keiner beträchtlichen Tiefe, in Sand- und Kalkstein. Fische und Ueberbleibsel der Landthiere liegen schon tiefer, und die erstern sind gemeiniglich nur in Schiefern abgedrückt. Versteinertes Holz und Bäume finden ihren Ruheplatz in noch mehrerer Tiefe. Die Blumen aber liegen noch tiefer, Lehmann fand sie in einer Tiefe von 1440 Fuß.

Bisweilen finden sich ganze Schichten von Konchiten oder Kochliten, ohne alle fremde Beymischung von einer andern Art Seegeschöpfe, ganz rein, ohne Erde und wohlbehalten; an andern Orten hingegen ist eine unglaubliche Menge von allerley Arten Meersbrut untereinander gemischt, davon einige ganz, die übrigen zerbrochen sind. Bisweilen liegen sie nur einzeln, bisweilen machen sie ganze Schichten aus. Nur ein einziges Beyspiel wollen wir anführen. Reaumür sagt von Chinan in Touraine: „Es erregt Erstaunen, wenn man eine Masse, welche einen Raum von 130 Millionen 680 Toisen einnimmt, unter der Erde vergraben sieht, die nichts anders ist, als eine Sammlung von Seemuscheln, unter welche nichts fremdes, weder Stein, noch Erde, noch Sand, vermischt ist. Dieser Haufe befindet sich in einer Entfernung von 36 französischen Ruthen von

Meer. Die Bauern graben diese Reste aus der Erde, und brauchen sie statt des Mergels, ihre Aecker zu düngen. Das Land, welches, wo man nur immer gräbt, Muscheln in sich enthält, hat eine Oberfläche von 9 Quadratmeilen. Man gräbt niemals tiefer als 20 Fuß, weil es den Bauern so am bequemsten ist. Da man in einer Tiefe von 20 Fuß noch nicht auf das Ende der Muschelschicht gekommen ist, so kann es leicht möglich seyn, daß sie viel weiter in die Tiefe gehe.»

Zuweilen befinden sich die Originale der Versteinerungen, in den benachbarten Gegenden und Gewässern, als Holz, Pflanzen und Fische. So findet man z. B. Schaalgeschöpfe des rothen Meers auf den Höhen Lybiens; oft aber sind die Originale davon nur in den entferntesten Gegenden der Erde anzutreffen. So finden sich in Deutschland Muscheln, die nur in amerikanischen Meeren vorkommen, und in Siberien und Kamtschatka Elephantengerippe, wo doch, vermöge des Klimas, diese Thiere nicht leben konnten. An andern Orten liegen europäische und amerikanische Konchiten und Kochliten unter einander, und wie oft hat man nicht fremde Pflanzen in unsern Gegenden entdeckt? Man hat sogar verschiedene Petrefakte, besonders aus dem Meer gefunden, welche keines mehr aufweisen kann, die wenigstens bisher noch nicht gefunden worden sind. Die Originale verschiedener Arten der Ammonshörner,

Bel-

Belemniten *) und anderer mehr, sind noch nicht entdeckt worden, da hingegen die Anzahl der an-

F 5 dern

*) Ammonshörner, Cornua Ammonis werden alle diejenigen Steine oder Petrefakte genannt, welche wie Schnecken in einander gewunden, mit den Widderhörnern sehr viel ähnliches haben, daher sie auch den Namen erhalten. Die Italiäner nennen sie Serpenti impetriti, oder: in Stein verwandelte Schlangen. Man hat sie von ½ bis 18 Zoll breit am Diameter gefunden. Sie werden mehrentheils an leimichten, oder an solchen Orten angetroffen, wo viel Eisenstein ist. Man findet sie von gar vielerley Gestalt, und theilt sie insgemein in schlechte und bewafnete. Jene sind Steinfarbig, diese aber sehen aus, als ob sie mit einem bleyern, metallenen, messingenen oder silbernen Blech oder Schaum überzogen wären. Die Belemniten, welcher Name, so viel als Pfeilstein heißen soll, sind meistens Fingerdick und und lang, gehen vorn spitzig zu, und haben an der Seite herunter einen Spalt. Auch sie kann man in schlechte oder armirte, d. i. mit einem Metallschaum überzogene, eintheilen. Ihre Farben sind: bald durchsichtig, als weißlich, gelblich, grau, u. s. w., oder ganz dunkel, als braun oder schwarz. Jene, die durchsichtigen und gelben, haben viel Aehnliches mit dem Bernstein, werden besonders Lyncurii genannt, und findet man sie bey Königsberg in Preußen, wie auch in Pommern. Um Hildesheim werden weißliche und graue, so wie auch mit Messing überzogene, angetroffen. Bey Altdorf, im Nürnberger Gebieth, findet man schwarze.

dern, je mehr man in den Meergewässern darauf geachtet hat, je weniger geworden.

Die Materien, in welchen die Versteinerungen gefunden werden, sind von vielerley Art. Man findet sie in allen Arten der Erde, im Sande, Kalk, Alaunschiefer, thonartigen Schiefer, besonders aber liegen sie am häufigsten in Kalk- und Kreidebergen. Hingegen findet man sie niemals in Hornschiefer, Tofstein, Asbestarten, vielweniger in Granit, Porphyr, Basalt und Kiesen. Selbst in Sandstein sind sie selten, doch werden sie bey uns in den Sandsteinbergen bey Pirna bisweilen gefunden. Die Materie, in welcher sie liegen, wird die Versteinerungsmutter genannt.

Diese Versteinerungen selbst sind in Ansehung der Steinart, in welche sie verwandelt worden, einander nicht gleich. Eben derselbe Körper erhält, nach der Verschiedenheit der Lage und der Materie, mit welcher er umgeben ist, bald eine lockere und kalkartige, bald eine festere, achatartige Masse und Beschaffenheit, und ist deswegen bald schöner, bald schlechter, bald rauher, bald glatter. Man findet daher in dem Erdreiche Muscheln, die aus einem feinen Staubsand bestehen, in Kalkgebirgen sind sie von dichtem Kalk oder spatartig. Im sieberischen Flusse Tom findet man Konchiten von Karneol. In Gothland sieht man Milleporen von weißem Feuerstein. Versteinerungen von Achatstein sind häufig, aber

aber von Quarz sehr selten. Ist der Ort, wo solche Körper unter der Erde verborgen liegen, mit metallischen Dämpfen, oder mit einem bituminösen, brennlichen Wesen erfüllt; so nehmen sie im erstern Falle ein metallisches, im letztern aber ein Steinkohlen ähnliches Wesen an sich, daher findet man in dem schwedischen Magnetsteine und blankenburgischen Eisensteine einige mit Eisen vererzte Schaalthiere. In Wiera, einer Meile von Neustadt an der Orla, findet man Muscheln, in deren, aus Sandstein zusammengesinterten Höhlen, Bleyglanz befindlich ist. Die Schaalen der Meersgeschöpfe sind übrigens entweder leer, oder mit der Materie der Schicht, worinnen sie liegen, angefüllt. Wenn aber die Ausfüllung von andrer Art ist, als die Schicht war, worinnen sie begraben lagen, so ist dieses ein Kennzeichen, daß diese Körper von andern Orten hergekommen sind, oder, daß in der daselbst befindlichen Erde dennoch diese Materie seyn müsse.

Wie herrlich bist du, Gott, wie groß und prächtig!
Wie groß in deinen Wundern, Herr, wie mächtig,
Damit dein Name von der ganzen Erde
Erhaben werde!

Du

Du bist so groß! Wer kann dich gnug erheben?
Wer kann, mit seinem feurigsten Bestreben,
Wie groß du bist, begreifen und empfinden?
Wer dich ergründen?

Fünftes Kapitel.

Entstehungsarten der Versteinerungen bey Thieren und Pflanzen. Schlüße oder Folgerungen daraus, auf die älteste Geschichte der Erde angewandt. Einige beantwortete Fragen und Einwürfe deshalb. Wie alt sind die Versteinerungen und Berichtigung einiger von manchen dabey aufgeworfnen Zweifel. Nutzen derselben.

Aber nun die Frage: wie entstehen Versteinerungen? Sie ist, wie man leicht vermuthen kann, nicht so geschwind und vollkommen zu beantworten, und dürfte auch vielleicht nicht sobald vollständig beantwortet werden. Wir wollen anzeigen, was wir gegenwärtig davon wissen.

Keine Versteinerung kann in der Luft geschehen, denn die Luft zerstört alle animalische und vegetabilische Körper durch Gährung und Fäulnis. Das fließende Wasser läßt keine Versteinerungen zu, denn auch dieses zerstört, und wenn es viel zuwege bringt, so überzieht es blos die Körper, die sich in ihm befinden, mit einer Steinrinde. Die dürre Erde ist auch nicht dazu geschickt, und sie kann nur die Dinge, die in ihr liegen, vor der Fäulnis und Verwesung sichern. Es muß also

die

die Versteinerung in einer feuchten Erde vor sich gehen. Was versteinert werden soll, muß eine natürliche Anlage dazu haben. Es muß nicht aus lauter saftigen, sondern auch härtern Theilen bestehen, wo die erstern nicht in eine festere Masse z. B. wie das Gehirn in der Hirnschale, eingeschlossen sind. Es muß nicht auf der Oberfläche der Erde, sondern unter derselben, frey von Luft und allzu vielen Wasser liegen. Es muß sich endlich da befinden, wo viele, an sich verschiedene Theile der Materie, in welcher es liegt, sich befinden. Wasser und Feuer scheinen dann die wirkenden Ursachen von diesen Erscheinungen zu seyn, daher finden wir auch die meisten Versteinerungen in wasserreichen Gegenden. Gleichwohl ist das Wasser nicht die Hauptursache der Versteinerung, sondern sie liegt in denirdischen und mineralischen Theilen, die das Wasser herzuführt.

Dieses alles vorausgesetzt, geschieht demnach die Versteinerung auf folgende Weise: zuerst dünstet das Flüchtige der animalischen Körper nach und nach aus, oder die weichern Theile desselben werden durch eine Feuchtigkeit in der Erde aufgelöst, oder von einer kalkartigen und alkalischen Materie absorbirt. Hernach tritt an deren Statt ein anderer erdigter oder steinigter Stoff ein, der aber den Röhrenbau des zu petrifizirenden Körpers nicht zerstört, sondern ihn nur durchdringt, so, daß er seine Gestalt und Struktur behält, wie man

man denn an versteinertem Holze die Jahrszirkel genau erkennen, und öfters angeben kann, zu welcher Art des Holzes es zu zählen sey. Es gehört also zur Versteinerung eine Verzehrung und Auflösung der weichern Theile, und dann die Ausfüllung der leeren Zwischenräume mit einem steinigten Stoff. Nach der Beschaffenheit dieser eindringenden Feuchtigkeit, die bald scharf, bald fressend, bald sauer, bald metallisch, bald harzig ist, werden auch die Eigenschaften der Petrefakten seyn. Man sieht daraus, daß zwar alle Erd- und Steinarten Versteinerungen hervorzubringen geschickt sind, aber daß doch in einer mehr als in der andern dieses Werk vor sich gehen könne. Das ist das Allgemeine, was von der Versteinerung gesagt werden kann. Doch wir können noch einen Schritt weiter gehen. Es ist bekannt, und ein Gesetz der Natur, wie wir im ersten Bande gesehen haben, daß zwey polirte Körper, wenn sie einander berühren, zusammenhängen, und nicht ohne Widerstand von einander abgesondert werden können. Dieser Widerstand hört, wie die Luftpumpe zeigt, im Luftleeren Raume nicht auf, und kann daher, wie wir schon dazumal erinnerten, nicht aus dem Drucke der Luft erklärt werden. Man nennt dieses die Adhäsion, über deren Ursache man noch nicht vollkommen einig ist. Diese Adhäsion ist ohne Zweifel die Ursache der Bildung der Steine überhaupt, so wie der Versteinernng insbesondre. Denn kein Naturkundiger

ger wird jetzt mehr den versteinernden Saft der Alten annehmen.

Wenn man sich eine Schicht Sand vorstellt, durch welche Wasser hindurchseigt, so sieht man, daß sich die Sandkörner an wenig Stellen einander berühren. Sind die Sandkörner von gleicher Größe und von einerley Art, so bleiben sie Jahrhunderte in diesem Zustande. Gesetzt aber, das es unter denselben verschiedene Sorten kleinerer Körper giebt, oder, wenn auf dieser Sandschicht eine andere, feinere liegt, so führt das Wasser, das hindurch seigt, nach und nach kleinere Körner zwischen die großen, und noch kleinere zwischen jene, dadurch werden die Berührungspunkte vermehrt, die Kohäsion oder der Zusammenhang wird verstärkt, und die ganze Masse wird Stein.

Auf ähnliche Weise bereiten wir unser Mauerwerk. Wir können den Sand versteinern, wenn wir ihn mit Kalk vermischen, welcher durch das Wasser in einen ungemein feinen Staub verwandelt wird, der zwischen die Sandkörner dringt, und wenn das Wasser verdünstet ist, eine Menge von Berührungspunkten macht, sich an die Steine und Sand hängt, und das Ganze verbindet.

Ist die Mauer an Erdreich gelehnt, oder so dicke, daß die Feuchtigkeit hineindringen, und in die

die kleinsten Zwischenräume noch feinere Materie führen kann, so wird sie mit der Zeit so feste wie Fels. Daher entstehen die alten festen Mauern, die man besonders an Festungswerken findet, welche an die Erde gelehnt oder sehr stark sind.

Auf ähnliche Weise geschieht die Versteinerung der Körper des Pflanzen- und Thierreichs — Man denke sich einen Hügel aus Schichten von verschiedenen Sande und Erde, in welchem durch einen Zufall Holz oder Thiere, oder Muscheln vergraben liegen. Die Feuchtigkeit, welche durch die Schichten durch seigt, führt einen feinen und gleichsam aufgelösten Sand mit sich. In den Schichten wird sich diese feine Materie nicht absezzen, so lange die Feuchtigkeit einen freyen Weg abzulaufen findet; sie geht in diesem Falle mit der Feuchtigkeit hindurch, ohne sich mit dem Sande zu verbinden. In dem Holze aber, oder andern Körpern, die in Hügel liegen, wird ihr Lauf langsamer, und der feine Staub gewinnt Zeit, sich abzusondern, das Ganze zu verbinden, und nach und nach die Versteinerung zu vollenden. Man findet nicht selten in ganz lockerm Sande Holz mit Achat so stark imprägnirt, daß man es wie Stein bilden kann; und wer kennt nicht die schönen Tabatieren und andern Dinge, welche daraus verfertigt werden? Es ist offenbar, daß ein solcher Hügel eine feine Achatmaterie in sich enthalte. Wenn die Feuchtigkeit einen feinen aber nicht

Bayerische Staatsbibliothek München

homogenen *) Sand, mit der feinen Achatmaterie zugleich mit sich führt, so füllt sie mit dem Sande die ersten Gänge des Holzes aus, und die allein zurückbleibende Achatmaterie dringt durch diese hindurch, und macht Adern von reinem Achat. Daher kann man das sonst so wunderbare Phänomen erklären, daß die äußere Rinde eines Stück Holzes Stein, und das inwendige Achat ist. So ist nach der Beobachtung des vortreflichen de Lüc ein Hügel in Italien, welcher Konchilien enthält, davon die Schaale Stein, das Innere Achat ist. Wahrscheinlich sagt dieser mühsame Beobachter der Natur, sind die Konchilien von dem Sande des Hügels nur an ihren Oefnungen ausgefüllt worden, und die innern Windungen derselben sind leer geblieben. Die Feuchtigkeit hat diesen Deckel durchdrungen, die feinere Materie mit sich geführt, und an den Wänden der Schaale abgesetzt, bis endlich der Zugang verstopft, und die Oefnungen gänzlich versteinert worden sind. Ist dieses spät geschehen, so ist die ganze Schaale mit Achat erfüllt, ist es aber früher erfolgt, so sind nur die innern Wendungen mit Kristallen überzogen worden, welche eine natürliche Folge der Anlegung homogener und gleichgestallter Theile sind.

In

*) Homogen ist, dessen Theile an Größe, Figur u. s. w. gleich sind.

In den meisten Hügeln, in welchen versteinerte Körper gefunden worden, führt die Feuchtigkeit keine zur Bildung des Achats geschickte, sondern blos eine kalkartige Materie bey sich, und alle versteinerte Körper zerfallen im Scheidewasser, mit dem es zuerst aufbrauset, und das ist das Kennzeichen kalkartiger Materie. Der Sand, der das Scheidewasser nicht angreift, erhält seine erste Gestalt wieder, und wird dem Sande des Hügels wieder gleich, nur verliert er die kalkartige Beymischung, die der Sand des Hügels zeigte, wenn man ebenfalls Scheidewasser drauf goß. Hiemit ist nun auch zugleich, wie wir glauben, die schwere Frage beantwortet: ob die Versteinerung von innen oder außen des zu versteinernden Körpers geschehe und anhebe?

Aus dem, was wir gesagt haben, können wir folgende Schlüsse herleiten, die zugleich einiges Licht über die Geschichte der Erde in den ältesten Zeiten verbreiten können.

1) Alle Versteinerungen sind eine Geburt der Zeit, und können noch jetzt zum Theil hervorgebracht werden. Sie sind nicht mit der Schöpfung gleich alt, sondern nachgehends erst gebildet worden. Man hat lange wider das Zeugnis der Augen geglaubt, daß besonders die hie und dort in großer

Menge befindliche, versteinerte Meersbrut ein Spiel der Natur wäre, die eine Aehnlichkeit mit diesen Geschöpfen hätte. Man verwahrte sie in Kabinettern, ohne weiter daraus Folgen von Wichtigkeit herzuleiten. Die genaue Vergleichung aber dieser versteinerten Dinge mit den Originalen, die man noch in den Meeren antrift, hat augenscheinlich gezeigt, daß es nicht Spielwerke der Natur, sondern wirkliche Geschöpfe des Meeres sind. In unsern Zeiten ist niemand mehr, der daran zweifelt, und hier zu zweifeln würde Unwissenheit verrathen. Da also diese Dinge vorher sich wo anders befanden, und zum vegetabilischen oder animalischen Reiche gehörten, jetzt aber Steinmassen sind, so ist diese Veränderung nach der Zeit ihrer Entstehung mit ihnen vorgegangen.

2) **Alle Steinarten, welche Versteinerungen in sich schließen, alle Schichten die über den mit Schnecken vermengten Betten liegen, sind nicht ursprünglich oder von der Schöpfung her, sondern sie sind gleichfalls erst nachher entstanden.** Denn wie hätten sonst die Konchilien in ihr Innerstes eindringen können? Diese Materien, in welchen fremde Körper sich befinden, liegen also in einer andern Ordnung als vorher, ehe sie diese fremden in sich schlossen.

3) Eben

3) Eben diese Materien umgeben die Seekörper allenthalben, und füllen ihre leeren Räume aus, kurz, sie sind in jenen vollkommen abgeformt. Also waren diese Materien weich, als sie zuerst Seekörper in sich nahmen, und sie einhüllten.

4) Von Natur liegen die versteinerten Seeprodukte in regulären horizontalen, oder doch wenig geneigten Schichten, und so bildet sie das Wasser, wenn es hier Materien losreißt, und dort wieder absetzt, wie wir täglich noch sehen, wo das Wasser Erde und Schlamm absetzt. Also sind diese Materien durch allmählige Bodensätze des Wassers in ihre gegenwärtige Lage gekommen.

5) Die versteinerten Körper liegen öfters in Hügeln und ansehnlichen Bergen, deren Zusammensetzung, vom Fuße bis auf dem Gipfel, gleichförmig ist. Also sind diese Hügel und Berge durchs Wasser gebildet, welches sehr tief gewesen seyn, und lange Zeit dazu gebraucht haben muß.

6) Versteinerte Körper finden sich in allen Welttheilen, und beynahe in allen Gegenden der Erde. Also muß das Wasser unsere ganze, jetzt bewohnte Erde überschwemmt haben.

7) Man findet Thiere und Pflanzen in Europa, und in den kältesten Gegenden, die nur in den heißern Gegenden der Welt leben können und wachsen. Also muß die Ueberschwemmung des Wassers gewaltsam gewesen seyn, und die ganze damals bewohnte Erde betroffen haben.

8) Oefters liegen ganze und breite Schichten von einerley Gattung von Meergeschöpfen, alte und junge, von ganz verschiedener Größe, von der Brut an, bis zu den vollkommnen, ausgewachsnen, an einem Orte, ohne alle andre Beymischung, beysammen. Sie liegen auch gemeiniglich an einerley Orte, und übertreffen auch die dabey befindlichen von andern Orten. Diese Schichten von Konchylien aber liegen nicht in Thälern, sondern in Flötzgebirgen. Also ist unser jetziges festes Land ehedem Meersgrund gewesen. Denn, wäre eine bloße Ueberschwemmung die Ursache ihrer jetzigen Lage, wären sie von dem grausam strömenden Wasser hier weggenommen, und wo anders hingeführt worden, wie war es möglich, daß keine fremden Körper auf einem so weiten Wege, nämlich von dem Meer her, wo sie jetzt liegen, unter sie gekommen wären; warum fände man sie blos in Bergen und nicht in Thälern, wenn sie von fremden Orten wären hergeführt worden.

9) Wir

9) Wir finden in unsern Ländern sehr viele Gattungen von Seeprodukten, welche heut zu Tage nur noch in entfernten Meeren leben. Also hat sich das Meer von unserm festen Lande nicht langsam zurückgezogen; denn sonst würden wir an den Küsten eben die Art von Seethieren, und keine andern antreffen, deren Ueberbleibsel in den benachbarten Ländern zurück geblieben sind.

10) Zuweilen werden auch, bis an die Seeküste hin, im festen Lande Gattungen von Seethieren gefunden, die gar nicht mehr im Meere zu finden sind. Also mußte die Revolution, welche unser jetziges festes Land aufs Trockne gebracht hat, von der Art seyn, daß diese Gattungen konnten zerstört, wenigstens in ihrem Ansehn verändert werden.

11) In den meisten Schichten der Sandhügel und Plänen der Erde, in welchen Meeresprodukte liegen, ist noch die vollkommenste Ordnung zu finden. Also hat das Meer, das ehemals unsere jetzige Erde bedeckte, sich zwar nicht langsam zurückgegzogen, aber sein Rückzug ist auch nicht plötzlich geschehen.

12) Die Materien der Flötzgebirge, in welchen versteinerte Körper begraben sind, liegen nicht nach ihrer eigenen Schwere über einander; gewisse Materien aber liegen jederzeit zu Boden, so liegen z. B. die kalkartigen Materien überall tiefer als der Sand. Also sind die vom Meer gebildeten Berge nicht von gleichem Alter, und der Sand ist der letzte Bodensatz des Meeres.

13) Unter den versteinerten Dingen befanden sich auch Pflanzen und Landthiere. Also mußten schon zu der Zeit, da unser jetziges, festes Land das Meer bedeckte, andere fruchtbare und bevölkerte Länder seyn.

14) Die Reste der versteinerten Thiere und Pflanzen sind vom Meere begraben worden; einige von diesen Körpern findet man noch unversteinert. Man hat z. B. Muscheln und Austern gefunden, in welchen das Thier noch weich war, Schnecken, die noch ihre Farbe hatten, Holz das halb in Achat verwandelt, halb noch brennbar war, und gleichwohl bedeckt das Meer diese Gegenden nicht mehr. Also kann diese Versteinerung nicht vor so vielen Jahrhunderten geschehn seyn.

Dieses sind die vorzüglichsten Folgen, die man aus den wahrgenommenen Versteinerungen ziehen kann.

kann. Es ist hier der Ort nicht, jede derselben umständlich zu beweisen. Genug, sie gründen sich alle auf genaue Beobachtungen der Erde, und besonders der Berge, worinnen Versteinerungen gefunden werden *). Sie sagen alle, wenn man sie zusammen faßt, dieses: Unser jetzt bewohntes festes Land ist der ehemalige Meeresgrund, oder: das alte, dem ehemaligen Meere, das bey der Schöpfung aller Dinge entstand, gleichalte Land, ist unter die Fläche dieses Meers hinabgesunken, das Meer hat den durch dieses Einsinken entstandenen Raum ausgefüllt, und sein ehemaliges Bette verlassen, woraus unsere jetzigen festen Länder entstanden sind.

Hiemit beantworten wir auch zugleich die Frage: Woher so viele Seeprodukte oft von weit entfernten Seen, auf die ansehnlichsten Berge haben kommen können? Man hat zur Beantwortung die-

*) Es sind dieses alles Schlüsse, welche der unermüdete Naturforscher de Lüc selbst aus seinen Beobachtungen, die er auf seinen vielen, zu diesem Ende angestellten Reisen gemacht, gezogen hat. Sein ganzes weitläuftiges Buch: Briefe über die Geschichte der Erde und des Menschen, enthält diese mehr als einmal angestellten Beobachtungen, und also den vollkommnen Beweis dieser Sätze.

ser Frage viel Wege gewählt. Diejenigen, welche alle diese Dinge von der Sündfluth herleiten, aber dabey annehmen, daß unser jetziges bewohntes Land eben noch dasselbe ist, welches es vor der Sündfluth war, finden leicht eine Antwort. Was ist natürlicher, sagen sie, als daß das Gewässer der Sündfluth alle diese Thiere, die in unserm Klima nicht leben konnten, aus den wärmern Gegenden in die unsrigen kältern, und in noch kältere gebracht habe — Aber man hat ihnen den wichtigen Einwurf gemacht, daß unmöglich eine Ueberschwemmung, man mag sie auch so groß und so heftig annehmen, als man will, innerhalb einer so kurzen Zeit, als die Sündfluth gedauert, solche Lasten auf so viele hundert Meilen habe fortführen können. Sie können auch nicht beantworten, warum so viele tausend Konchilien ganz rein, und ohne Beymischung von andern Gattungen auf einem Orte, und zwar nicht in Plänen, sondern in Bergen beysammen liegen? Unter allen Petrefakten sind die Ostroliten, d. i. versteinerte Knochen von Menschen und Thieren, die wenigsten. Bedenkt man die Anzahl Menschen, die bey der Sündfluth auf Erden lebten, und die noch größere Anzahl von Thieren, so ist das, was man von ihnen im Steinreiche antrift, von gar keinem Verhältnis. Dieser Umstand setzt die besonders in Verlegenheit, welche alle Versteinerungen von der allgemeinen Sündfluth herleiten, wenn sie die Frage beantworten sollen: Warum es so wenig

Ostro-

Ostroliten gebe? Sie sagen zwar, daß die Menschen und Thiere entweder bey dieser großen Fluth des Wassers oben aufgeschwommen, und daher, bey Ablauf des Wassers, oben auf der Erde liegen geblieben, und also zeitig verweset wären; oder, daß sie gleich anfangs niedergesunken, und daher so tief in Schlamm und Erde vergraben worden wären, daß man diese Tiefe bisher noch nicht habe erreichen können. Beyden Antworten sieht man das Mangelhafte gleich an. Die Hypothese, welche die meisten versteinerten Produkte, die wir besonders als Meersbrut kennen, aus den innern Gewölbern der Erde, (in welchen sie, als in den großen Wasserbehältnissen der Sündfluth, bis auf die Zeit der allgemeinen Ueberschwemmung verborgen gelegen,) mit den Wassern der Sündfluth, welche, da diese Gewölber zersprengt wurden und einbrachen, wie Berge hervordringen, herauskommen, und sie durch die Fluth hie und dort hin verbreiten läßt, dem bis dahin eingeschlossenen Wasser aber eine mit Steinmaterie geschwängerte Beschaffenheit beylegt, scheint sehr ungegründet zu seyn. So viel auch der gelehrte und scharfsinuige Erfinder derselben für sie gesorgt hat, so wenig scheinen sich seine Gründe bis zum Wahrscheinlichen zu erheben. Diese Hypothese setzt vieles zum voraus, welches wider die Erfahrung ist, z. B., daß das Verhältnis der Meersgeschöpfe, die sich auf der bewohnten Erde befinden, gegen die versteinerten Hölzer, Pflanzen und Thiergerüste

rüste nur gering sey *). Denn die Ueberbleibsel aus dem Pflanzenreiche und von den Landthieren sind so geringe, daß sie gegen die Meersreste gleichsam verschwinden, welche an so vielen Stellen, und in so unzähliger Menge gefunden werden, daß sie unmöglich auf einmal haben leben können. Hiernächst kann man fragen: woher kommen die Geschöpfe, die in diesen Behältnissen waren? Schon am dritten Schöpfungstage sind diese Gewölber von der Hand der Allmacht gebaut, und, nachdem sie sich mit Wasser erfüllt hatten, verschlossen worden, und am fünften Schöpfungstage wurde erst das Meer mit den Wassergeschöpfen hervorgebracht. Geht der Befehl Gottes: das Wasser bringe allerley lebende Thiere des Wasserreiches hervor! auch die unterirdischen Grotten an? Konnten diese Geschöpfe, wie ohne Licht, also auch ohne Luft leben, so sich bis ins Unendliche vermehren? Und zu wessen Nutzen waren sie in diesen unterirdischen Höhlen, zu welchen niemand kommen konnte, eingeschlossen? Waren sie etwa dazu aufgehoben, daß sie einmal über der Erde versteinert liegen sollten? —

Neh-

*) Wir müssen hier das Zeugnis eines Mannes anführen, der die Erde und ihren Inhalt ziemlich genau kannte, es ist Bergmann in seiner bekannten, von uns bereits mehrmal angeführten physikalischen Beschreibung der Erdkugel I. 181.

Nehmen wir hingegen, nach den Phänomenen der Erde an, daß unser jetziger trockne Boden ehemaliger Meeresgrund, wenigstens dem größten Theile nach, war, so können wir erklären, warum so viele Gebeine von Landthieren in der Erde angetroffen werden. Die Flüsse hatten die Gebeine aus den alten jetzt zerstörten Ländern ins Meer geführt, das Meer führte sie mit den Seeprodukten auf dem Meeresgrunde herum, und begrub sie endlich unter seinem Sedimente. Giebt es bisweilen unter diesen Gebeinen einige, welche keinem jetzt lebenden Landthiere eigen, und sowohl durch Größe als Bauart von ihnen unterschieden sind; so ist es wahrscheinlich, daß sich bey dieser großen Revolution der Erde keines von diesen Thieren gerettet, oder sich nicht in den neuen Ländern, die vielleicht an Klima von den vorigen zu sehr unterschieden waren, erhalten können, oder es sind uns noch die Länder unbekannt, in welchen sich diese Gattungen von Thieren aufhalten, wie es denn gewiß ist, daß, wir wollen nur sagen Amerika, viel Thiere nähre, welche in den übrigen Theilen der Erde nicht gefunden werden; oder endlich können diese Gattungen selbst durch die Veränderung ihrer Lebensart auch ihre Gestalt in Etwas verändert haben.

Schwerer ist freylich zu erklären, woher Reste von Pflanzen und Thieren kommen, deren lebende Originale zwar bekannt sind, sich aber in andern

Klimas

Klimas aufhalten. Z. B. Elephantengebeine in Siberien. Zuerst sehen wir deutlich, daß, wo ihr jetziges Grab ist, ehemals Meeresgrund war, denn sie sind mit dem Sediment des Meeres bedeckt. Sie haben also nicht da gelebt; sie sind, wie alles übrige von den Flüssen ins Meer geführt und da begraben worden. Aber mußten denn die nächsten Länder, woher sie gekommen sind, eben so kalt, wie die jetzigen seyn, oder mußten sie *alle* aus Indien kommen? — Ohne eben eine Verrückung der Erdachse bey dieser großen Revolution der Erde annehmen zu dürfen, dazu wir noch nicht genug Beobachtungen haben (obschon eine so große Revolution, wie die Sündfluth ist, auch große Ursachen voraus setzt,) so können wir dieses aus andern Gründen und genauern Beobachtungen über die Wärme erklären. Die Phänomene der Wärme lassen sich auf 4 Klassen bringen. 1) Die Wärme nimmt in der Athmosphäre von unten, nach oben zu, ab. 2) Die Sonnenstralen erwärmen die Atmosphäre mehr oder weniger, nachdem die Natur der Luft beschaffen ist. 3) Die Natur der Luft hängt von lokalen Umständen ab. 4) Die Größe der Wärme kömmt auf die Lage der Berge an. Diese Bemerkungen mit der Revolution verbunden, geben die gesuchte Erklärung. Die große Veränderung der Erdfläche bey der Revolution mußte auch eine sehr große Veränderung in der Natur der Atmosphäre hervorbringen. Das alte, feste Land stürzte ins Meer, und das jetzige

kam

kam aufs trockne. Daher mußten die Sonnenstralen und alle irdische Ursachen der Wärme ganz anders, als vorhin, auf die Erdfläche wirken. Ueberdieß konnten gewisse Gegenden der alten Länder durch die Stellung der Berge, welche die Nordwinde abhielten, und die Sonnenstralen zurückwarfen, außerordentlich warm seyn. Wenn man Pallas Beschreibung von dem nördlichen Theile Asiens liest, so glaubt man oft kaum, daß er von einerley Klima rede, so verschieden sind die Grade der Wärme bey nahe gelegenen Orten. Eben so glaubt man in eine ganz andere Himmelsgegend zu kommen, wenn man aus der Schweiz nach Piemont und Mailand übergeht. Diese Ursachen zusammen, oder auch nur die letztern sind hinreichend, den Ländern, die jetzt kalt sind, ehemals einen solchen Grad der Temperatur zu geben, daß Pflanzen und Thiere, welche nur in warmen Ländern fortkommen konnten, daselbst zu leben vermochten. Wir haben also nicht nöthig, daß wir das Land, wo sie ehemals sich befanden, einige hundert Meilen von dem Orte, wo jetzt ihre Reste gefunden werden, entfernt annehmen.

Aber, wie alt sind die Versteinerungen? Eine Frage, zu deren Beantwortung wir noch nicht hinlängliche Beobachtungen haben. Indessen haben einige Gelehrte von eben diesen Versteinerungen, und den Schichten, in welchen sie begraben

graben liegen, Anlaß zu behaupten genommen, daß die Erde weit älter seyn müsse, als sie nach der Geschichte der Schöpfung, die Moses vorträgt, seyn könne, und daher haben sich andere erkühnt, Einwürfe wider die göttliche Offenbarung zu machen, und ihre Widersprüche mit diesen Phänomen der Erde zu bestätigen. Der Einwurf in seiner ganzen Stärke ist dieser: die in der Erde vorhandenen Schichten sind alle durchs Wasser entstanden, entweder auf dem Grunde des Meers, oder durch Ueberschwemmungen des festen Landes. Man findet unter den Erd- und Steinschichten öfters mehr als einmal schwarzes Erdreich, und man kann versichert seyn, daß dieses in den ältesten Zeiten unsers Erdkörpers bewohnte Oberfläche gewesen sey. Diese Ueberschwemmungen sind sehr selten, und da in den letztern 3000 Jahren dergleichen nicht erfolgt, so kann man wohl auf jede solche Schicht wenigstens 3000 Jahre rechnen. Man nimmt aber auf 60 bis 70 Lachter eben so viele Schichten wahr, und setzt man jede 3000 Jahr von der andern, welches Alter wird der Erdkörper haben? Millionen Jahre scheinen kaum hinreichend zu seyn *). — Wie fürchterlich klingt dieser Einwurf! und ist es doch in der That nicht. Es ist nicht zu läugnen, daß, wo nicht alle, doch die

*) S. von Justi Geschichte des Erdkörpers ꝛc. Berlin 1771.

die meisten der Schichten der Erde, wo besonders Meersreste vergraben liegen, im Meer gebildet worden sind; denn die Sündfluth dauerte viel zu kurze Zeit, als daß das Wasser derselben alle Arten der Materie, aus welcher diese Schichten bestehen — überall, und bis auf solche Tiefe von 60 bis 70 Lachter und drüber, hätte auflösen, sammeln, und mit sich fortführen können. Aber eben deswegen, weil diese Schichten unter dem Meere gebildet worden sind, widerlegen sie selbst das hohe Alter der Erde. Das Meer braucht nicht 3000 Jahre, um eine Schicht zu bilden, es bildet vielleicht in einem Jahre verschiedene Schichten. Das Meer weicht beständig von dem vesten Lande, als seinen Ufern, Theile los, und führt sie mit sich fort, bis die schweren Theile der Erde sich absondern und zu Boden fallen, und da nothwendig Schichten bilden. Eben diese Wirkung befördern die in das Meer sich ergießenden Flüsse und Ströme, welche Erde und Schlamm in grosser Menge mit sich führen, und daselbst nach und nach absetzen. Im Meere selbst sind, wie wir wissen, Ströme, welches die Schiffer oft erfahren. Diese Ströme, und die heftige Bewegung der Wellen rühren nicht selten den Schlamm auf dem Boden des Meeres auf, führen ihn mit sich, und setzen ihn, wenn das Meer wieder ruhig wird, ab. Wie viele Schichten können da nur in einem Jahre gebildet werden? Brauchen zu einer Schicht also 3000 Jahre zu verstreichen? Die Un-

tersuchung des Meergrundes bestätigt unsere Meinung; denn man findet auf dessen Boden eben die Abwechslungen von Schichten, die man auf dem trockenen Lande wahrnimmt, und gleichwohl kann das Meer nicht länger als seit der Sündfluth diesen Grund gehabt haben. (Donati Gesch. d. adriat. Meers) Wie viele Schichten sind dann, da die Erde schon bewohnt war, entstanden? Wer weiß nicht, daß starke Regengüsse, kleinere Ueberschwemmungen, der jährliche Niederschlag aus der Luft, der Wind, der von entfernten Höhen verwitterte Erde und Sand in Thäler zusammen führt, und andere Ursachen mehr, noch immer Schichten bilden, oder die alten erhöhen?

Eben so unrichtig ist die Annahme, daß jede Schicht aus schwarzer Erde auf eine vormals schon bewohnte Oberfläche der Erde zeige, und daß die Erde schon so oft bewohnt, aber auch wieder verheert worden sey, als solche Schichten von schwarzer Erde gefunden würden. Diesen Satz widerlegt die Erfahrung. Die im Jahr 1713 und 1716 im adriatischen Meer entstandenen neuen Inseln waren schon, ob sie gleich nicht von Menschen angebaut worden, mit einer Gartenerde versehen, und man fand sie grün und bewachsen. Hiernächst sind die Schichten der Erde, wie gesagt, ein Sediment von Theilen, die das Meer an den Ufern losgespühlt hat, oder der ins Meer sich ergießenden Ströme; denn das Meer schlägt an viele

Ufer

Ufer von schwarzem Erdreich an, und führet nebst den Flüssen eine große Menge solcher Erde mit sich: und können nicht auch die Meerkräuter und andre vegetabilischen Dinge, nachdem sie in die Verwesung übergegangen waren, einen Beytrag dazu geliefert haben?

Können also Schichten in einer kurzen Zeit, besonders im Meeresgrund entstehen, so ist die Rechnung von 3000 Jahren, die zur Bildung einer neuen Schicht erfordert werden soll, augenscheinlich falsch, und so auch der darauf gegründete Satz, daß die Erde ein Alter von Millionen Jahren haben müsse. Es kann also durchaus nicht von den Versteinerungen und den Schichten, in welchen sie gefunden werden, auf ein höheres Alterthum der Erde, als die mosaische Geschichte angiebt, geschlossen werden. Gewiß, in einem Jahrhunderte, geschweige denn in tausend und mehrern Jahren, können, besonders im Meer, und andern dazu bequemen Orten, unter gehörigen Umständen, viele Versteinerungen geschehen.

Was ist endlich der Nutzen von den Versteinerungen, und von den in Bergen gefundenen Meeresresten? — Eben so könnte man auch in Ansehung der in die Erde durch Erdbeben und Vesuve vergrabenen Städte fragen. Diese letztern lehren uns, wenn sie wieder entdeckt worden, die

Geschichte der Zeiten, in welchen sie versunken, und die Werke der Kunst, wie hoch sie zu der Zeit gestiegen waren. Eben das lehren uns die Versteinerungen, in Ansehung der ältesten Geschichte der Erde. Sie sind gleichsam die Urkunden in den Begebenheiten, die in den ältesten Zeiträumen mit der Erde sich zugetragen, Urkunden, die nicht auf Metall, Holz, Steine, Blätter oder Papier, mit Menschenhänden verzeichnet, sondern von der Natur selbst, mit unauslöschlichen Buchstaben, in das Innerste der Erde gegraben worden. Ihre einzelnen Stücke sind Buchstaben, welche zwar leserlich genug sind, die aber von Niemanden, als nur von denen, welche sich von der Natur selbst haben unterrichten lassen, und die mit Aufmerksamkeit ihren Unterricht hören, in Wörter zusammengesetzt werden können. Sie lehren uns alle die Dinge, die wir zu Anfange dieses Kapitels, als Folgen ausgemachter Bemerkungen, angeführt haben. Noch mehr, sie predigen und bestätigen besonders das, was Moses vom Ursprunge unserer jetzigen festen Länder sagt. Sie bestätigen also, daß die Geschichte Mosis, die allerälteste Urkunde, (wie sie Herder mit Recht nennt,) wahr und göttlich sey. Sie lehren uns die mannichfaltigen Wirkungen der Natur, und die Macht dessen, der diese Kräfte ihr geschenkt hat. Sie verkündigen uns die Weisheit, Güte und Gerechtigkeit Gottes, der auf Erden Richter ist, der eine ganze sündige Welt zerstörte, wenn

ihre

ihre Einwohner sich wider ihren rechtmäßigen Regenten freventlich empörten, der die mit Sünden befleckte, und verunreinigte Erde zum Abgrunde des Meeres machte; der für ein neues Menschengeschlecht aus dem Meere eine andere Wohnung heraus hob; der uns Ueberbleibsel von einer sündigen Welt überall vor Augen hingelegt hat, die uns bey jedem Anblick zurufen: lernet Gott fürchten und weise, tugendhaft seyn! Er ruft jedem unter uns zu:

Mein ist die Kraft, mein Himmel und Erde;
An meinen Werken kennst du mich,
Ich war und bin, der ich stetig seyn werde,
Dein Gott und Vater ewiglich.

Sechstes Kapitel.

Vulkane und ihre Auswürfe sind fürchterliche Gegenstände in der Natur. Woher ihr Toben entstehe, nebst den Wirkungen desselben, durch Beyspiele erläutert. Beschreibung der Lava. Was die Gewalt und Wirkungen des unterirdischen Feuers begünstige. Einige hieher gehörige Anmerkungen. Absicht und Nutzen der Vulkane in Rücksicht der Erhaltung des Ganzen.

Eine der allerfürchterlichsten und schrecklichsten Naturscenen ist das Toben wüthender Vulkane, nicht nur dem Anblicke nach, grausend, sondern auch in seinen Wirkungen entsetzend! — Welch ein schauervolles Schauspiel, wenn bis zum Wolken erhabene mit ewigen Schnee bedeckte Berge ihre ungeheuern Schlünde öfnen, und Tod und Verderben in gewaltigen Strömen von brennenden Harz, Schwefel und Metall ausspeien! Wenn sie einen Hagel von ungeheuern Felsenstücken, die durch die Gewalt des Feuers verglaset sind, bis an die Wolken schleudern, welche mit der heftigsten Gewalt wieder herabstürzen! Wenn ganze Wirbel von stinkendem Rauch und Dampf, und Wolken von Asche die Luft erfüllen, die Sonne verfinstern, und durch weite Landschaften den Tag in Nacht

Nacht wandeln! Wenn Fluthen siedendes Wassers durch die erhitzte Luft geschleudert, und das Brüllen des Donners vor dem prasselnden Geräusch des krachenden Feuerherdes dieser Berge gleichsam verstummt, und vor ihren Gluthen das Zücken des röthlichen Blitzes erlischt — Wenn man Städte durch sie verschüttet und tief in die aufgerißne Erde vergraben, und die blühendsten Landschaften in ein trauriges Sodom und Gomorra durch sie verwandelt sieht! — —

So schauervoll allerdings dieses Schauspiel ist, so sind doch dessen Vorbothen, die seine verderbende Wuth ankündigen, nicht minder fürchterlich. Ein Rasseln und Toben, gleich einem entfernten Donner, durchläuft das Innere der Erde, ein grauses Geheule und ängstliches Getöse erfüllt die Luft. Die Erde fängt an zu zittern, und scheint in ihrer Grundveste bewegt. Die in der Mündung dieser Berge enthaltene Materie kocht wie heises Wasser, erhebt sich, und fließet an den jähen Abschüssen des Berges herab. Die Erde bebt, das Meer schäumt und übersteigt seine Gränzen, Berge stürzen ein, und bedecken die angränzenden Thäler — bis endlich der Berg seinen erschrecklichen Schlund aufthut, und sein feuriges Eingeweide auswirft.

Die den Vulkanen nahe gelegenen Gegenden sind daher meist Sammelplätze einer ungeheuern

Menge Asche und andrer ausgeworfenen Materien, welche die Wuth dieser Berge vielleicht schon seit der Schöpfung dahin verbreitet hat. Man findet daselbst verhärtete Lava, Bimsteine, Schwefel, Alaune, Kiese und Sand. Die mehresten Oerter geben, wenn man drauf geht, einen Ton von sich, als ob sie hohl wären, man sieht die Erde überall zerspalten und mit Rissen erfüllt, aus welchen nicht selten des Tags ein dicker Dampf hervorquillt, welcher des Nachts einen lichten Schein verbreitet. In Europa hat man ihrer vorzüglich drey: den Aetna in Sicilien, den Vesuv in Neapel, und den Hekla in Island, und so giebt es deren in allen Welttheilen, in den heißen Erdgegenden sowohl als in den allerkältesten. Der heidnische Aberglaube, und die Unwissenheit machten sie vor Zeiten zu Göttern, und baueten ihnen Tempel. Man hielt sie für die Werkstätte des Vulkans, daher auch ihr Name Vulkane herkömmt, oder für den Ort der Verdammten, wofür ihn die Isländer noch jetzt halten sollen.

Aber woher entstehen die gewaltsamen Erschütterungen und Ausbrüche der Vulkane, und was ist die Absicht derselben? — zwey Fragen, die wir nun näher beantworten wollen.

Noch vor nicht langer Zeit schrieb man die Wirkungen der Vulkane einem unterirdischen Feuer

zu

zu, welches sich in dem Mittelpunkte der Erde befinden sollte; und wovon diese Berge gleichsam die Zug- und Luftlöcher wären. Daß in dem Innern der Erdrinde ein beständiger Vorrath von entzündbaren Materien, ja vom Feuer *) selbst sey, beweisen die Schachte der Bergleute, (wie wir schon zu Ende des ersten Bandes anmerkten,) die Flüssigkeit des Wassers auf dem Grunde des Meers, und die Ausbrüche neuer Vulkane oft mitten im Meer, die oft mit ihrem Distrikte neue Inseln bilden. Unter diese brennbaren Materien gehören vorzüglich Schwefel, Eisen, kalzinirte Steine, Schaalen von Schnecken, Austern und dergleichen. Diese werden erhitzt, wenn sie vom Wasser befeuchtet und durchdrungen werden, wie schon der bekannte Versuch des französischen Chymici, Lemery beweißt. Er mischte nämlich 50 Pfund zartgestoßnen Schwefel mit eben so viel Eisenfeile, in reinem Wasser zu einem dicken Teige, legte die Masse in einem starkem Topf, deckte ihn mit Leinewand zu, und vergrub ihn einen Fuß tief in die Erde, die nach Verlauf von 8 Stunden sich in die Höhe zu heben anfieng, borstete, und aus den Ritzen einen schweflichen Dampf aufsteigen lies, der zuletzt als Flamme hervorbrach.

*) Man muß darunter kein eigentliches Flammenfeuer verstehen, welches alsdann erst geschieht, wenn es sich Luft verschaft, wo aber auch alsbald seine gewaltsamen Wirkungen aufzuhören pflegen.

Solche entzündbare Materien befinden sich, wie wir wissen, allesammt in der Erde; nur daß sie an einem Orte häufiger als am andern anzutreffen sind. Im Kiese (pyrites) sind sie besonders häufig anzutreffen, denn er besteht in seiner Grundmischung aus Schwefel oder Vitriolsäure und Eisentheilen, und ist, sobald er der Luft und den Feuchtigkeiten ausgesetzt wird, der Verwitterung unterworfen, welche eine Erhitzung zur Folge hat. Wir wissen sogar, daß diese Materie, noch vor ihrer völligen Verwitterung in Brand geräth. Da nun unter der Oberfläche der Erde sich diese Kiese oft in großer Menge befinden, da es daselbst, wie wir wissen, an Feuchtigkeiten auch nicht fehlen kann, und die Luft dahin durch die unterirdischen Höhlen dringt, davon unsere Erde einen Ueberfluß hat: so können sich diese Kiese leicht entzünden, und die heftigsten Wirkungen hervorbringen. Erhält diese erhitzte und feurige Materie unter der Erde durch die Menge der Materialien die sich entzünden lassen, ein Uebergewicht, wodurch die Elastizität der in den angränzenden Höhlen verschlossenen Luft verstärkt wird, so sucht es hervorzubrechen; weil aber der Widerstand der Erde, die diese entzündete Materie bedeckt, groß ist, so hebt es die Erde, thürmt Berge auf, und bricht endlich mit Gewalt hervor. Eine ungeheure Menge geschmolzener und ungeschmolzener Materien führt diese seine ungestüme Macht in die Höhe mit sich hinauf, wo es, sobald es die äus-

sere

sere Luft berührt, in glühende Flammen ausbricht, welche, jemehr brennbare Materialien zufließen, auch desto mehr Nahrung erhalten. So entstehen Vulkane. Findet hingegen das in der Erde enthaltene Feuer keinen Ausgang, ist es nicht so stark, daß es das Erdreich zerreißen kann, findet es da, wo es entsteht, angränzende Höhlen, in welchen es sich mit der verstärkten Luft ausbreiten und vertheilen kann, so sucht diese in den Höhlen verschlossene Luft einen Ausgang, und wüthet in diesen Gefängnissen, erschüttert das auf ihr liegende Erdreich, und reißet es oft von einander; und dieß ist der Ursprung der Erdbeben, wodurch ganze Gegenden der Erdfläche in die Höhe getrieben worden. Die Vulkane und das Erdbeben haben daher eine gemeinschaftliche Grundursache; daher ist auch der Ausbruch eines Vulkans meistens mit heftigen Erdbeben verbunden, die Vorbothen ihrer annähernden Wuth sind. Daß aber die Wuth des unterirdischen Feuers so erstaunlich groß sey, dieses beweisen die Wirkungen desselben. Denn durch dasselbe heben sich, wie gesagt, oft neue und ungeheure Berge empor, und ganze Inseln, die in ihrem Umfange viele Meilen haben, erheben sich aus der Tiefe des Meers. Die Insel Thera, im ägäischen Meere, jetzt Santarin genannt, desgleichen Delos, Rhodus, Anaphe, Nea, Halope, u. a. m., haben ihren Ursprung von dem unterirdischen Feuer. Gegen Sandarin fieng 1707 den 23. Jun. sich eine neue Insel zu

zeigen

zeigen an, wo sich nach einem gewaltigen Erdbeben, erst allmählig eine Klippe erhub, an deren Oberfläche Thon und Austern hiengen. Das Meer kochte an der hervorsteigenden Klippe, die täglich höher ward. Den 18. Jul. sahe man einen dicken Rauch, den Tag drauf fieng sie an zu brennen, und warf große Steine aus. Sie wuchs täglich, und 1712 war sie ohngefähr vier Meilen im Umkreis! Im Jahr 1720 entstand gleichfalls zwischen der Insel St. Michael und Terceira eine neue Insel. Flammen, Steine, Asche wurden bis in die Wolken geworfen, und die Fische des Meers von der Hitze umher getödtet. Die Insel selbst schien aus Klippen und Bimstein zu bestehen. Auf eben diese Art versinken andre Inseln und Städte. Bey der großen Entzündung des Vesuvs im Jahre Christi 79, wurden sechs benachbarte Städte eingeäschert und unter die Erde versenkt, unter denen sich auch Heraklea und Pompeja befand, deren Trümmern man jetzt wieder auszugraben angefangen hat.

Die Ausbrüche dieser traurigen Naturscenen fangen mit einem heftigen Rauche und Dampfe an, der bey stillem Wetter wie eine ungeheure Säule aus der weiten Mündung des Berges aufsteigt, oft auch die Gestalt eines Fichtenbaumes annimmt, und Nachts so helle, wie eine brennende Flamme leuchtet. Weil aber die feuerspeienden Berge ungemein hoch sind, und mit ihren Gipfeln, in wel-

chen

chen sich der Schlund befindet, über die Wolken reichen, so muß dieser Dampf, weil er weit schwerer, als die daselbst befindliche obere Luft, an den beiden Seiten des Berges wie ein Strom wieder herabrollen, bis er zu dem ihm gleich schweren Theile der Atmosphäre kömmt, wo er dann fortzieht, und oft an hellen Tage (wie z. B. 1682. beym Ausbruch des Vesuvs geschah,) eine Finsterniß auf zwölf Meilen weit verursacht, die einen auch mehrere Tage anhält. Dieser Dampf hat gemeiniglich einen sehr schweflichten und stinkenden Geruch, und verschiedene Umstände beweisen, daß er elektrische Theile in sich enthalte. Denn man hat öfters in denselben hervorbrechende Blitze wahrgenommen, desgleichen auch andere Erscheinungen, die den sogenannten fallenden Sternen oder Sternschnuppen ähnlich waren. Bey dem Ausbruche des Vesuvs 1631. erwähnt Bracini, daß aus dem Dampfe, der sich über einen Strich Landes 100 Meilen lang hinzog, eine große Menge Blitze gefahren, wodurch viele Menschen und Thiere getödtet werden wären. Feuerflammen, die wie brennende Hügel erscheinen, steigen alsdann hervor, und erleuchten weit und breit die umliegenden Gegenden. Mit diesem Rauche und Flammen ist gemeiniglich im Fortgange eine ungeheure Menge Asche vermischt, und es ist fast unglaublich, wie hoch und weit selbige, bey heftigen Auswürfen der Vulkane, fortgeschleudert wird. Bey dem Ausbruch des Vesuvs im Jahr nach Chr.

Geb.

Geb. 79., wo der ältere Plinius umkam, flog sie nach Afrika und Syrien, und zu Rom verfinsterte sie die Sonne. Die Vögel in der Luft erstickten, und die Frösche in der See starben für Hitze. Im Jahr 472 soll sie von eben diesem Berge bis Konstantinopel geflogen seyn, und zu Lecce, 9 Tagreisen von diesem Vulkan, soll sie 1631 den Tag verfinstert, und den Boden drey Zoll hoch bedeckt haben; 1698 fiel sie zu Neapel 10 Zoll hoch, und 1767 mußten die Einwohner verschiedener Dörfer, ihre Häuser aus Furcht, daß sie von der Asche eingedrückt würden, verlassen, und die Schiffe zur See wurden 20 Meilen davon mit ihr ihr bestreuet.

Zu gleicher Zeit werfen die Vulkane eine unglaubliche Menge feurigen Sand und Steine, ja gar ganze Felsenstücken aus, die theils in den Schlund des Berges wieder hineinstürzen, theils auch sehr weit fortgeführt werden. Der Sand bedeckt dann viele Meilen weit die fruchtbarsten Gegenden, und verwandelt alles, wo er hinkömmt, in eine traurige Wüste. Die Steine sind oft 300 bis 800 Pfund schwer, die zu ihrem Fall bis auf die Erde oft 8 Sekunden brauchen, und also erst 160 Klaftern in die Höhe geflogen seyn müssen.

Nicht selten stürzet aus diesen Bergen, bey ihrer Entzündung, ein ganzer Strom von siedenden Wasser, welches öfters mit todten und gekochten

See-

Seefischen, Schaalen, Gehäusen, Meerpflanzen angefüllt ist, und eine große Menge Sandes, wie der Sand des Meeres ist, zurück läßt. So stürzte z. B. am 16 Dezemb. 1631 ein so großer Strom kochendes Wasser aus dem Vesuv, und zwar mit solcher Geschwindigkeit, daß viel Menschen ohne Rettung, und unter andern eine Prozession von 500 Menschen, die sich in der Nähe befand, umkamen. Ein gleiches geschah auch bey der Entzündung des Aetna 1755.

Das allerschrecklichste bey dem Ausbruche der feuerspeienden Berge sind die Feuerströme, die theils aus der obersten Oefnung dieser Berge, oder an den Seiten derselben gewaltsam herausbrechen, und gleich großen Fluthen mit reißender, und alles verheerender Wuth fortstürzen. Man nennt die Materie, woraus sie bestehet, wenn sie kalt und hart geworden, die Lava. So floß ein solcher Feuerstrom 1631 aus dem Vesuv, der sich in sieben Arme theilte, und alles was ihm in Wege war, verheerte und verbrannte. Resina und andere Orte brannten theils ganz, theils halb ab. Im Jahr Chr. 1694 stürzten zwey Ströme aus ihm, daß dadurch einige Thäler damit ganz angefüllt wurden, und später hin, 1737 brach den 20 May aus ihm ein Strom Lava hervor, welcher den folgenden Tag ohnweit des Meersufers stockte, nachdem er 3,800 Klaftern weit, in einer Breite von 150 Fuß und 24 Fuß hoch, gelaufen war.

war. Diese Masse glühete fort bis zum 25 May, da sie anfieng zu erkalten, inwendig aber blieb sie 6 Wochen lang glühend. Die Lavaströme des Aetna sind noch fürchterlich größer. Man weiß, daß ein solcher Strom bey Taormina, welches 30 Meilen vom Aetna entfernt liegt, in die See floß, und daß er an manchen Orten 15 Meilen breit war. Ueberhaupt erstrecken sich die Lavaströme des Aetna gemeiniglich 15—20 Meilen in die Länge, sind über 6—7 Meilen breit, und über 50 Fuß tief. Im Jahr 1669 warf der Aetna Feuerströme, welche ein gut Stück Weges bey den Mauern von Catanea vorbey in die See liefen, wo sie das Wasser so heiß machten, daß man auf 20 Fuß im Umfange die Hände nicht darinnen halten konnte; die Lavaströme selbst glühten unter dem Seewasser fort. Die Lava nahm endlich einen andern Weg, und verheerte 14 Städte, davon einige 3000—4000 Einwohner zählten, und von welchen Städten jetzt kein Ueberbleibsel mehr zu sehen ist. Der Berg selbst bekam damals drey große Risse, woraus die Flammen mit dem entsetzlichsten Getöse über 100 Ruthen in die Höhe stiegen. Er warf zu gleicher Zeit Steine aus, deren einige 400 Pf. wogen, welche etliche Meilen weit geschleudert wurden. Im Jahr 1683 verloren, da Catanea durch diese Feuerströme bedeckt wurde, 60,000 Menschen das Leben, und die Einwohner von dem jetzigen Catanea haben das alte in einer Tiefe von 68 Fuß unter der festen

Lava

wieder gefunden. Eben dergleichen Ströme fliessen aus dem Hekla, und aus den andern und vielen auf Island befindlichen Vulkanen. So strömte aus dem Krobla 1730 ein solcher Lavafluß, der, indem er sich in viele Arme theilte, die ganze umliegende Gegend überschwemmte, in die See floß, einen ansehnlichen Theil derselben ausfüllte, einige Tage lang im Wasser wie Oel kochte, und die Fische tödtete. Der größte Arm war, ehe er die See erreichte, drey Meilen weit und durchgehends eine halbe Meile breit geflossen. Er floß sehr langsam fort. Des Tages über brannte dieser Strom mit einem blauen Schwefelfeuer, des Nachts aber stand er in einer hellen Gluth, daß der Himmel davon erröthet ward.

Die Lava, welche die Vulkane, wie wir aus Beyspielen gesehen haben, so häufig ausströmen, bestehet aus einer geschmolzenen Materie, die aus schweflichen, harzigen, salzigen und metallischen Theilen zusammengesetzt ist. Sie sieht, wenn sie noch flüssig ist, wie geschmolzen Eisen, und es schwimmen in derselben ganze Lasten von Steinen mit fort, die, wenn man sie gleich niederdrückt, doch, wie Holz im Wasser wieder empor kommen; wenn sie aber kalt geworden, so ist sie Steinhart, und sieht wie eine undurchsichtige, verglaste Materie, oder auch oft wie Magnet aus. Bey dem Ausfluß aus dem Vulkan gleicht sie einem dicken Teige. Sie läuft gemeiniglich langsam und ist

zähe. Zieht man etwas von ihrer Masse mit dem Stock in die Höhe, so schwillt es auf, und wird porös, welches eine Eigenschaft des Harzes ist. Alles, was sie berührt, verwandelt sie in Glas und Asche! Sie fängt von oben herein zu erkälten an, und bildet bey ihrem Erkalten allerhand Figuren, so schön, als wenn sie die Hand des Künstlers gebildet hätte. Sie bleibt innerlich eine lange Zeit warm, und bricht nicht selten durch die obere Rinde, und fängt aufs neue zu fließen an. Die reinste verhärtete Lava läßt sich poliren; und gleichet einem schwarzen Marmor, mit weisen Punkten, und man verfertigt daher allerhand Sachen, als Tischblätter, Tobaksdosen und dergleichen daraus. Sie läßt sich aber, wegen ihrer Härte, schwer verarbeiten. Die gröbste ist uneben, und gleichet den Eisenschlacken. Daher ist der Weg vom Vesuv bis Rom, und der lange Appische Weg, desgleichen ganz Neapel damit gepflastert. Man bedient sich derselben zum Bauen, wenn die Gebäude dauerhaft werden sollen. Die gewöhnlichste ist eine Mittelsorte, die ins dunkelgraue fällt. Man trift in ihr viel Eisentheile und Sand an. Pulverisirt man die Lava, so greift sie die härtesten Stösel im Mörsel an. Das Pulver davon löset sich in Vitriolsäure auf, worinnen es stark aufbrauset. Gießet man Weingeist dazu, und zündet ihn an, so zeigt sich eine sehr schöne grüne Farbe. Filtrit man diese Auflösung, so schießet sie in kleine Kristallen von Vitriol, Alaune

und

einem spitzigen Salze an. Daher kann man schließen, daß die Lava aus einer gewissen Art Steine, welche Vitriol, Alaune, und insonderheit viel Schwefel bey sich führen müssen, entstanden sey.

Erwäget man die gewaltigen Erschütterungen, Ausbrüche, Auswürfe, Lavaströme, die wir angezeigt haben, so entsteht billig die Frage: Woher erhält das unterirdische Feuer diese Gewalt? Und wie ist es möglich, daß es so große Lasten von Steinen, Sand und geschmolzener Materie auswerfen kann? — Das durch Kiese und Wasser entstandene unterirdische Feuer wird immer stärker, je mehr Materien nach und nach von ihm erhitzt werden, und darzu kommen. Steinkohlen und Schiefer z. B. erhitzen sich nicht von selbst, aber sie unterhalten beide den Brand, wenn er seinen Anfang genommen. Dieses beweisen die entzündeten Steinkohlengänge. Die Lava, welche im Jahr 1751 und 1752 über drey Monate lang aus dem Vesuv floß, hat aus vielen Millionen Centnern geschmolzener Materie bestanden. Was für eine Hitze verursacht nur ein einziger Centner geschmolzenes Metall? Wie groß muß die Hitze werden, wenn so viel Millionen Centner schmelzen? Und wie muß alles, was um dieses Feuer herum ist, Erde, Sand, Steine davon ergriffen und in Fluß gebracht werden!

Die Hitze der schmelzenden Materie wird in den Erdklüften dadurch verstärkt, daß sie in einem Raum eingeschlossen ist, in welchem sie sich wenig ausbreiten und zerstreuen kann. Hierzu kömmt nun die Last der obern Materien, von welchen die untern gedrückt werden; dadurch wird das Feuer der untern abermal von der Zerstreuung abgehalten. Endlich erhält das Feuer durch den Druck der eingeschloßnen Luft, und durch ihre ungemein verstärkte Elastizität, welche in das Feuer wirkt, eine neue Gewalt. Auch durch den Zug, welchen die Luft durch den Gipfel eines feuerspeienden Berges erhält, wird die innere Heftigkeit des Feuers mehr verstärkt als geschwächt, wie dieses die Windöfen beweisen. Alle diese erhitzten Materien suchen einen Ausgang. Papin hat bewiesen, daß die zusammengepreßte Luft zwanzigmal stärker in einen luftleeren Ort fährt, als der stärkste Sturm fortgeht, welcher in einer Sekunde 1383 Fuß durchläuft. Mit was für Heftigkeit muß diese, in den unterirdischen Höhlen verschlossene Luft, die durch den Druck um desto elastischer geworden, hervorströmen, wenn sie einmal die Gewalt bekömmt, durch die Seitenwände der Höhlen zu dringen! Daher entsteht das grausende und entsetzliche Geheul und die Erschütterung der Erde, welches man bey Erdbeben, und bey dem Ausbruch der Vulkane wahrnimmt. Die mit Ungestüm herausbrechende Luft ist auch die Ursache, daß Felsenstücke, Sand, Steine und andre Materien

in

die Höhe geworfen werden, wie wir dieses bereits bemerkt haben. Die Luft erfüllt nicht nur die von der Materie eines porösen Körpers leeren Räume, sondern ist auch in gewissen Materien, z. B. in Salzartigen eingeschlossen und zusammengepreßt. Durch Versuche hat man gefunden, daß eine Unze Schießpulver 90 Pf. lockere Erde und 120 Pf. Mauerwerk von Steinen sprenge. Man weis ferner, daß die stärksten Blasen, durch die elastische Kraft der Luft, womit sie erfüllt sind, zerplatzen, wenn die in ihnen befindliche Luft über glühenden Kohlen erhitzt wird. Nimmt man an, und wir nehmen weit weniger an, als sich erweisen läßt, daß ein Kubikfuß eingeschlossene Luft durch ihre Elastizität nur 1 Centner Last hebe, wie viel tausend Centner Materie werden durch die zu vielen tausend Kubikschuhen angewachsene Luft, die sich in den unterirdischen Höhlen befindet, in die Höhe gehoben werden können? Hiezu kommen noch die Dünste in der Erde, die überall anzutreffen sind. Und welche erstaunende Wirkungen bringen diese hervor, wenn sie durch die Wärme elastisch werden? Ihre Gewalt ist weit größer, als die Gewalt des Schießpulvers. Dreyzehn Gran Wasser, das in einer Maschiene, die Muschenbroek beschreibt, in Dünste aufgelößt worden, fahren mit einer solchen Gewalt aus der Maschiene heraus, daß sie drey Pfund Wasser 50 Schuh hoch treiben; da hingegen dreyzehn Gran Schießpulver, in einem kleinen Feuermörsel nur eine vier Un-

zen schwere Bleykugel auf diese Höhe treiben können.

Endlich ist das Wasser, das in dem Innern der Erde sich befindet, eine Ursache der Heftigkeit der vulkanischen Auswürfe. Das Wasser nimmt nicht mehr als 100 Grad Wärme an. Kömmt es in kochendes Oel, in Fluß gebrachse Metalle oder andere Materien, die eine größere Hitze haben, so wird es augenblicklich in Dünste verwandelt, und wirft alles, was ihm widersteht, unter entsetzlichem Knallen, gewaltsam herum; sogar, daß ein wenig Wasser, welches in einem Metallfluß fällt, ein ganzes Gießhaus umwerfen kann. Aus dem allen ist leicht zu ersehen, wie es möglich ist, daß Vulkane, deren Gipfel oft mit Schnee bedeckt sind, oder auf andere Art Wasser erhalten, welches in ihrem Feuerheerd fällt, oft Flüsse von Schlacken, Steine von 300—500 Pf. auswerfen, und harte Berge zersprengen können; daß aber diese letztern nicht allezeit zerspringen, ist eben so wenig zu verwundern, als daß eine Kanone nicht zerspringt, wenn das in ihr befindliche Pulver angezündet wird: sie hat eine Oefnung, und die Vulkane haben einen ofnen Schlund, der oft, wie derjenige des Aetna, 3½ Meile im Umfange hat.

Die Absicht dieses Buchs erfordert, daß wir noch ein paar Anmerkungen über die Vulkane hin-

zu

zusetzen. Die Vulkane gränzen gemeiniglich mit dem Meere, und haben daher eine Gemeinschaft mit demselben. Verschiedene Wahrnehmungen machen dieses sehr wahrscheinlich. Im Jahre 1631, kurz vor dem entsetzlichen Brande des Vesuvs, verlor sich das Wasser an den Ufern des benachbarten Meeres dergestalt, daß die Schiffe im Hafen aufs Trockne zu stehen kamen, und im Jahre 1698 wich dasselbe 12 Schritte zurück. Als der Auswurf des Vulkans vorbey war, entdeckte man am Ufer des Meers Muscheln und Seekörper, welche nach Schwefel rochen; denn die Vulkane speien nicht allein eine heftige Fluth salziges, siedendes Wasser aus, sondern, wie wir auch bemerkt haben, in demselben sogar Seefische und Meerpflanzen. Man hat in den Auswürfen der nördlichen Vulkane ganze Lasten Meersalz gefunden. Lauter Umstände, welche die Gemeinschaft mit dem Meere wahrscheinlich machen.

Eben so wahrscheinlich ist es auch, daß die Vulkane einen Zusammenhang unter sich selbst haben, der auch durch das Meer nicht unterbrochen wird. Darauf führen uns abermal einige Umstände, die man bey den Vulkanen bemerkt. Zwey Meilen vom Vesuv liegt das Thal Solfatara *),

*) Man glaubt, daß auf der Stelle der Solfatara sonst ein Berg gestanden habe, welcher aber versunken; jetzt ist nur ein kleiner Hügel da. Ein ehemaliger heidnischer Geschichtschreiber Strabo nennt diesen Ort schon forum vulcani.

aus welchem beständig ein heißer Dampf aufsteigt, der zuweilen in Flammen ausbricht. Wenn der Vesuv Feuer auswirft, so ist Solfatara ruhig, wenn aber jener zu toben nachläßt, so fängt dieses auch alsbald wieder zu brennen an. Der Aetna hat sehr viele und große unterirdische Gänge, die, aller Wahrscheinlichkeit nach, unter dem Meere fortlaufen, daher speien die lipparischen Eilande, (die zwischen Italien und Sicilien liegen, und auch, allem Anscheine nach, durch vulkanische Auswürfe entstanden sind,) oft mit ihm zugleich Feuer aus. Am 26 Dezembr. 1638 brachen der Vesuv, Aetna und Semus in Aethiopien zugleich aus. Eben so erstreckt sich ihr Zusammenhang bis in die entlegendsten Zonen. So fieng 1673 der Berg: Gamma Camore auf der Insel Gillilo an zu wüthen, da der Valkan auf Ternate mit grimmiger Wuth tobte. So hangen auch der Hekla und die übrigen nordischen Vulkane durch unterirdische Gänge zusammen, daher konnt es ohne Zweifel, daß gewisse Striche im Eismeere, wie wir schon zu Ende des Ersten Bandes anmerkten, nicht zufrieren, da doch sonst alles mit Eise bedeckt ist.

Die Vulkane werfen nicht immer Feuer aus, sondern ruhen eine Zeitlang, und wüthen dann wieder, oder hören wohl gar auf, Feuer und andere brennende Materien von sich zu geben. So sind verschiedene alte Vulkane gänzlich verlöscht,

und hingegen neue entstanden. So hat auch der Vesuv von 1500 bis 1631 geruht, und der Aetna ruhet oft 10 und mehrere Jahre. Was ist hievon wohl die Ursache? Viele Naturforscher glauben, daß die Vulkane in ihrem Stande der Ruhe vom Feuer gänzlich entblößt wären. Aber dieses scheint ziemlich zweifelhaft, da es immer in der Erde ein, wo nicht hellbrennendes, dennoch glimmendes Feuer giebt; warum sollten denn die Vulkane von der Gemeinschaft dieses Feuers ausgeschlossen seyn? Ihre Ruhe kömmt vielmehr daher, weil die Masse der brennenden Materie in dem Berge noch Raum hat, oder es ihnen an Zufluß von Materialien fehlt, oder die Luft und das Wasser die glimmende Materie nicht in Bewegung setzen, noch in Wuth bringen kann. Denn es ist aus Wahrnehmung erwiesen, daß sich verschiedene Vulkane nach gewissen Winden und Witterung richten. So hat man bemerkt, daß starke Winde, welchen starke Regengüße folgten, oder vor ihnen hergiengen, die Wuth der Vulkane erregt haben; warum dieses geschehe, zeigt das schon Gesagte; der Regen nämlich, der sich in den Feuerschlünden sammelt, verursacht Gährung der Materien, und die Luft die Flamme des Feuers. Man weis sogar von der ausgeworfenen Materie des Aetna, daß sie, als sie schon längst vertrocknet war, durch einen drauffallenden häufigen Regen wieder in Brand gerieth. Es rathen daher einige Naturforscher, daß man, um der Verheerung der Vulkane Einhalt zu

 thun,

thun, selbige vor dem Regen in Sicherheit setzen sollte. Ein Anschlag der leicht gedacht, aber nicht so leicht auszuführen ist — Hat sich aber der Vorrath der brennenden Materien in den Bergen ganz erschöpft, und bekömmt er von andern Seiten keine Ersetzung, so hört der Berg gänzlich auf, Feuer auszuwerfen.

Schwefliche Anhöhen, und ihr, in ihnen verborgenen, mit Tod und Verderben schwanger gehende Abgründe, was ist euer Nutzen, hat euch der gütige Schöpfer auch zum Wohl seiner Geschöpfe erschaffen? — Allerdings; meine Freunde, denn ohne das Feuer, das sich in der Erde befindet, würde diese kein so vortrefliches Wohnhaus für die Menschen sey, ohne dasselbe würden weder Metalle und Pflanzen wachsen, noch Quellen und Flüsse, Regen und Thau vorhanden seyn, und ohne dasselbe würden weder Thiere noch Menschen das Leben erhalten noch fortsetzen können. So wenig die Erde das unterirdische Feuer entrathen kann, eben so wenig kann sie die Feuerspeienden Berge missen, die gleichsam die Zugröhren sind, wodurch das in der Erde wüthende Feuer geschwächt wird. Ohne diese Oefnungen würde das Feuer noch größere Verheerungen anrichten, und entsetzliche Erdbeben schon längst ganze Länder verderbt und umgekehrt haben. Besonders dienen sie zum Schutz und Erhaltung derjenigen

Län-

Länder, die wegen ihrer natürlichen Beschaffenheit ohnedem häufigen Erdbeben unterworfen sind. Sicilien, Italien, Calabrien, Island würden das nicht seyn, was sie sind, wenn sie diese Berge nicht hätten. Denn ältere und neuere Naturforscher haben schon längst, zur Ehre des Schöpfers, bemerkt, daß solche Länder weniger vom Erdbeben erschüttert werden, wenn diese Berge ihre Schlünde eröfnet, und das in der Erde eingeschlossene Feuer ausgeströmt haben, oder wenn in einem solchen Lande neue Vulkane entstanden sind. Es haben daher sogar verschiedene gewünscht, daß unsere Erde mit mehr dergleichen Bergen versehen seyn möchte. Ein Wunsch der menschliche Weisheit zur Quelle hat, aber die göttliche übersieht.

Hiernächst sind auch eben die Länder, wo dergleichen Vulkane sind, mit ungemeiner Fruchtbarkeit gesegnet, und andre werden durch das unterirdische Feuer bewohnbar gemacht, wie z. B. Island, welches sonst mehrentheils, wegen überaus großer Kälte, wüste liegen würde. Die Berge selbst, an ihrem Fuße, sind die gesegnetsten auf der Welt; die Früchte des Aetna und Vesuvs werden in ganz Italien für die besten gehalten, und besonders wachsen einige Weine nirgends so vortreflich. Diese ungemeine Fruchtbarkeit entsteht aus der Lava, die überall um diese Berge herum anzutreffen ist, und andre unzählige Berge bildet; denn wenn

sie eine geraume Zeit, als z. B. 200 und mehr Jahre an einem niedrig liegenden Orte geruhet hat, so dünget sie gleichsam die Luft, und der Wind treibt allerhand Erde drüber, sie verwandelt sich dadurch in ein sehr gutes, und wegen ihrer Bestandtheile fruchtbares Erdreich, welches mit grossem Nutzen bearbeitet werden kann. Zudem finden sich an diesen Bergen die vortreflichsten frischen Quellwasser, die wegen ihrer Vortreflichkeit durch kostbare Wasserleitungen bis nach Neapel geführt werden. So weis der Schöpfer den geringen Schaden, der um des Ganzen willen nicht verhindert werden konnte, durch reichliches Gute, das daher fließt, wieder zu ersetzen. Befinden sich die Bewohner dieser Berge, die an Anmuth unsre Gegenden weit übertreffen, in einem irdischen Paradiese, so wollen wir dem Herrn danken, daß er uns die Glückseligkeit schenkt, in unsern Wohnungen sicher zu wohnen, da jene augenblicklich in Gefahr sind, lebendig begraben zu werden, und die Weisheit dessen anbetend verehren, der sich überall gütig bewiesen hat.

Siebentes Kapitel.

Die Offenbarung steht mit der Natur in der vollkommensten und genauesten Harmonie, so wie letztere überhaupt unverkennbare Beweise der Göttlichkeit der erstern an sich trägt. Bestätigungen und Uebereinstimmungen deshalb aus der ältern Geschichte der Erde hergenommen mit demjenigen verglichen, was die Schrift uns bereits davon gelehrt hat. Anmerkung.

Kein Beweis für die Aechtheit und Wahrheit der göttlichen Offenbarung ist wohl überzeugender und unwiderlegbarer, als derjenige, den wir aus der Betrachtung der Natur selbst herholen. Und dieß kann auch beynahe nicht anders seyn; so lange wir, noch sinnliche, noch für abstraktes Denken nicht genugsam geübte Menschen, dem Zweifel und Irthum unterworfen sind. Selbst gutgesinnte Christen, denen es etwa an hinlänglicher Erkänntnis mangelt, oder die noch zu keiner wahren logischen Gewisheit im Denken gelangt sind, und sich dennoch der Religion annehmen, fallen je zuweilen in ängstliche Zweifel, und kleinmüthige Besorgnis, wegen des Grundes ihres Glaubens, der Wahrheit und Aechtheit der heil. Schrift überhaupt, oder mancher ihrer Lehren insbesondre,

und

und wünschen sehnlich, irre gemacht durch das Gespötte der Thoren, die sich mit Weisheit brüsten, ihre Zweifel gehoben zu sehen. Wer wird sie ihnen heben? — Eine gründliche Känntnis des Baues der Erde selbst, und überhaupt eine genaue Känntnis der Natur! Sie spricht so stark, ihre Ueberzeugungen dringen so tief an unser Herz, daß jeder, dem nur etwas an Unterricht und gründlicher Ueberzeugung gelegen ist, den erhabenen Wahrheiten, die sie uns lehrt, Gehör geben muß, und ihnen seinen Beyfall nicht versagen kann. Und ist dieß nicht der Weg, auf welchem wir am besten fade Spötter der Religion widerlegen können, da sie ihn selbst, — unwissend, daß die göttliche Religion keine Untersuchung ihrer Aechtheit, am allerwenigsten diese, aus der Natur hergenommen, scheut — als von uns eingeschlagen wissen wollen? — Lassen sie uns demnach sehen, meine Freunde, ob die Religion nicht, bey jeder Untersuchung der Art gewinnt, und wenn die Erfahrung das, was ihre heiligen Bücher vortragen, unterstützt und bestätigt, muß da nicht der frechste Spötter verstummen? — —

Ein Buch der heil. Schrift hängt genau mit den andern zusammen; ist eines nicht zuverlässig, so sind es ohnfehlbar mehrere, vielleicht alle nicht? — Und welches ist mehr bezweifelt, welches mehr mit Widersprüchen belegt worden, als die Bücher Mosis, des ersten Schriftstellers,

und welches unter seinen Büchern so sehr und allgemein, als die ersten Kapitel seines ersten Buches, welche just diejenigen Wahrheiten in sich enthalten, an deren Gewißheit uns am meisten gelegen seyn muß? — Und was betreffen denn diese Wahrheiten? — Sie betreffen die Gottheit, den Ursprung der Welt und des Menschen. Das gegenseitige Verhältnis gegen Gott, und dieses gegen die Menschen. Die Begriffe von Gottesverehrung u. s. w. — — Welche Wahrheiten! welcher Sterbliche beantwortet sie uns, kann sie uns, ohne göttlichen Unterricht beantworten, welche können uns daher wohl wichtiger, an welchen kann uns wohl mehr gelegen seyn, welche können wir wohl mehr bestätigt wünschen!

Moses, dessen Vortrag so erhaben und ungekünstelt ist, daß seine Geschichte schon dadurch das Gepräge der Wahrheit und Zuverlässigkeit erhält, erzählt Begebenheiten, unter denen viele noch auf der Erde Spuren zurück gelassen haben müssen; und obgleich manche die Länge der Zeit ziemlich unkenntlich gemacht hat, so findet doch ein aufmerksamer Beobachter noch sehr viele derselben. Die Erde hat noch Denkmäler genug, welche bestätigen, was uns Moses erzählt.

Als Gott dem sündigen Menschengeschlechte, welches alles Gefühl von Gott verloren hatte, das Urtheil sprach, bediente er sich gegen Noah dieser Worte: „Ich will sie, (die Menschen) verderben, mit der Erde!“ (1. B. M. 6, 13, verglichen mit v. 7.) Dieser Ausdruck enthält zwey Sätze; nämlich: 1) ich will die Menschen verderben, aber auch 2) ihre bisherige Wohnung, die sie durch Sünden und Greuelthaten entheiligt und verunreinigt hatten. Die Sündfluth war das Mittel, dessen sich Gott dazu bediente. Eben dieses lehrt uns die Natur. Sie zeigt uns, wie wir gesehen haben, daß die alten Länder zerstört, und daß die Menschen jetzt neue Länder bewohnen, die ehedem Meeresgrund gewesen, und die nicht über 4000 Jahr alt seyn können. Und dieses ist die erste Uebereinstimmung mit der Natur! Wie diese Revolution vorgieng, haben wir gleichfalls im ersten Kapitel dieses Bandes gesehen: Die alten Länder giengen nämlich unter, und es kamen neue aus dem Meeresgrunde hervor, das ist es, was Gott ankündigte: ich will die Erde zerstören. Nur sieben Tage vorher erfuhr Noah die Annäherung dieser großen Revolution, die freylich schon angegangen, aber noch nicht bis an das Land, worinnen er wohnte, gelangt war. Jetzt rettete er sich und seine Familie, auf Gottes Befehl, in die Arche, und nun brachen alle Brunnen der großen Tiefe auf, und thaten

sich

sich auf die Fenster des Himmels. (1 B. M. 7, 11.) Dieß ist es alles, was Noah von diesem Theile der Revolution der Erde bemerken konnte. Die Tiefe ist nach dem Stil der Bibel das Meer. Sobald die Arche verschlossen war, versank der noch übrige Theil des vesten Landes, das Wasser brach an vielen Stellen durch die noch stehende Rinde des Landes hindurch, indem es zugleich von allen Seiten hereinstürzte, um den Raum des eingesunkenen Landes auszufüllen — der außerordentliche Regen, dessen Moses gedenkt, hatte schon vorher angefangen, und ward nur heftiger. Die Ausbreitung der Oberfläche, und die Bewegung des Wassers mußten die Ausdünstungen verstärken, und also gewaltsame Regengüße erzeugen. Das ist die Eröfnung der Fenster des Himmels.

Die zweyte Uebereinstimmung zeigt sich in einem andern Theile dieser Revolution. Die alte Erde war ganz vom Meere bedeckt, ausgenommen ihre alten Inseln, welche sich durch das Abnehmen und Niedersinken des Meers vergrößert hatten. Das Wasser entfernte sich in dem letzten Theile dieser Revolution von seinem bisherigen Grunde ohne gewaltsame Bewegung. Dieses erhellet daraus, weil doch unsere Sandhügel und Plänen dadurch nicht zerstört worden sind. Eben dieses lehret Moses: Noah sahe, daß das Wasser allmählig abnahm, und sich verlief. (1 B. M. 8, 3.) Die Arche lies sich auf dem Gebirge

Ararat nieder, und noch war das Gewässer auf den übrigen niedern Theilen der Erde — bis endlich, nach verschiedenen Wochen, Noah kein Wasser auf der neuen Fläche der Erde mehr sahe. Dieses alles zeigt einen allmähligen Rückzug des Wassers, ohne gewaltsame Zerstörung an, und das zeigt auch die Natur.

Wir finden die dritte Uebereinstimmung in dem Worte: verlaufen, und in der Niederlassung der Arche auf Ararat (1 B. M. 8, 4.) Es wird vom Mose nicht gesagt, daß das Gebirge Ararat aus dem Wasser hervorgekommen seyn, denn der Gipfel dieses Berges war eine Insel des alten Meers. Die Arche blieb daselbst stehen, denn das Meer war niedriger geworden, weil es sich über die alten Länder verbreitet hatte. Aber die Arche stand nicht mehr über den Ländern, wo sie Noah bauete, die Winde hatten sie weit von ihrem ersten Standorte weggeführt.

Die vierte Uebereinstimmung liegt in der Frage: Woher nahmen die erretteten Menschen und Thiere, nachdem sie aus der Arche gegangen, Nahrung und Unterhalt auf einer zerstörten, und so lange unter dem Wasser der Sündfluth sich befundenen Erde? Hätte Moses seine Geschichte erdichtet, so würde er besorgt gewesen seyn, zu zeigen, woher die Menschen und Thiere Nahrung genommen hätten. Aber in seiner Erzäh-

zählung findet sich kein Wort davon. Er erzählt Dinge, welche dem ersten Ansehn nach, widersprechend scheinen; aber die Naturgeschichte hebt allen scheinbaren Widerspruch auf. Die Arche ließ sich an einem Gebirge nieder, das ehemals eine fruchtbare Insel gewesen war, und Noah fand hier Wein, den er noch mehr anpflanzte, (1 B. M. 9, 20.) und Futter für sein Vieh, das er bey sich führte. Freylich hätte ihm dieses fruchtbare Land nicht die so lange mit gesalznen Seewasser bedeckte Erde gewähren können. Die Einwohner der neuen Erde hatten also nicht nöthig, wegen ihrer Nahrung in Sorgen zu seyn.

Die fünfte Uebereinstimmung ist diese: Moses erzählt, daß die Taube, die Noah aus dem Kasten fliegen ließ, ein Oelblatt mitgebracht hätte. (1 B. M. 8, 11.) Tournefort spottet darüber in seiner Reisebeschreibung, und sagt: daß auf den Armenischen Bergen keine Oelbäume zu finden wären. Konnten sie denn aber nicht dazumal dort zu finden gewesen seyn, als der Gipfel eines dieser Berge, der damals noch Insel war, die Wärme genoß, welche die Sonne, in einer dichtern Atmosphäre hervorbrachte. Da das Meer nun niedriger ward, kam diese ehemalige Insel jetzt, als Gipfel in eine höhere und daher kältere Religion der Luft, die Oelbäume giengen ein, und wurden nun von den Menschen in niedrige und entferntere Gegenden fortgepflanzt.

Wir kommen nun zur sechsten Uebereinstimmung. Man hat sich nämlich längst gewundert, wohin alle die Leichname der in der Sündfluth ertrunkenen Menschen hingekommen sind. Moses sagt kein Wort davon. Noah und die Seinigeu äußern auch bey dem Anblick der Erde keine Traurigkeit in ihrem Betragen, welche der Anblick so vieler tausend Leichname ertrunkener Menschen, die überall auf der Erde zum Abschen hätten herum liegen müssen, bey ihnen billig erweckt haben würde. So finden wir auch unter den Versteinerungen keine menschlichen Gebeine. Die Ursache davon ist diese: weil die alten Länder gänzlich untergiengen, und die Menschen in das gegenwärtige Meer versenkt, und in dessen Bodensatz begraben wurden.

Die 'siebende Uebereinstimmung beruht auf folgenden: Man hat immer gezweifelt, ob Noah von allen Gattungen der Thiere, die auf Erden und in der Luft lebten, mit sich in die Arche nehmen, und ob sie daselbst alle Raum gehabt haben können? Es nöthigt uns aber im Grunde auch nichts, dieses anzunehmen. Moses hat die Absicht, nur das zu erzählen, was die bewohnte Erde und die Menschen angieng, nicht aber das, was unter dem Wasser und auf den Inseln des Meers geschahe. Er wollte blos die Menschen belehren, daß das Wasser die ganze Erde umgeben, und über die höchsten Berge derer Län-

Länder, welcher Zerstörung Gott, um der Menschen Sünde willen, beschlossen hatte, gegangen seyn, und daß alle ihre Bewohner, die Famile Noah ausgenommen, ihren Tod in den Gewässern der Sündfluth gefunden hätten, und mit ihnen zugleich die darauf lebenden Thierarten. Aber die Inseln des alten Meers waren fruchtbar, und es hielten sich daselbst auch ohne Zweifel Thiere auf. Also konnten sie nunmehr, da sie Spitzen der neuen Berge wurden, auch Quellen der Fortpflanzung der Thiere werden. Eben dieses liegt auch in der Erzählung Mosis. Die Morgenländer setzen oft das ganze für einen Theil. So sagt Gott z. B. zu Noah: Du sollst allerley Speise zu dir nehmen, die man isset, — daß sie dir und den Thieren zur Nahrung sey. (1 B. M. 6, 21) Man sieht deutlich, daß hier nicht alle mögliche Arten von Speisen darunter begriffen werden, sondern daß nur hiedurch die nothwendigsten Nahrungsmittel angezeigt sind. In eben der eingeschränkten Bedeutung steht eben dieses Wort von den Thieren: Du sollst in den Kasten thun allerley Thiere von allem Fleisch. Denn Noah verstund so viel von der Bedeutung dieser Worte, als zur Ausführung des göttlichen Willens nöthig war. Noah nahm nämlich alle diejenigen Thiere mit sich in die Arche, die erfordert wurden, das Land, welches er nach der Sündfluth bewohnen sollte, desto eher zu besetzen. Selbst die Worte, die Gott nach der Sündfluth sprach: siehe, ich richte mit euch einen

Bund

Bund auf, und mit eurem Saamen nach euch, und mit allen lebenden Thieren bey euch, (d. i. mit allen Thieren, die mit euch aus den Kasten gegangen sind,) und, was für Thiere es sind auf Erden; scheinen einen Unterschied zwischen den aus der Arche gegangenen, und den übrigen Thieren zu machen. Hiedurch hebt sich alle Schwierigkeit, welche sonst die Natur der mosaischen Erzählung entgegen setzen könnte, und es zeigt sich vielmehr zwischen beiden auch hier die vollkommenste Uebereinstimmung und Harmonie.

Eine andre ist die achte Uebereinstimmung, nach welcher wir folgenden Einwurf wider die Allgemeinheit der Sündfluth, als auch wider das System, welches behauptet, das unsere jetzigen Länder ehemaliger Meersgrund gewesen sind, zu beantworten haben. Wie konnten sich wohl in dem gesalznen Wasser des Meers, das über alle Flüsse gieng, die Fische erhalten, die nur in süßen Wassern leben können, und hingegen im salzigen sogleich sterben? — Moses sagt nichts davon, aber die Naturgeschichte lehrt uns die Möglichkeit und Wirklichkeit.

Als unsere jetzigen Länder aufs Trockne kamen, so blieb in ihren Vertiefungen Seewasser zurück, und es entstanden daraus diese Phänomene. 1) Gewisse, mit Seewasser erfüllte Vertiefun-

tiefungen, erhielten durch die Flüsse mehr süßes Wasser, 2) andre nur so viel, und 3) einige noch weniger als sie, ausdünsten konnten. Im ersten Falle entstanden Seen von süßem Wasser, welche die gewöhnlichsten sind. Seen, deren Dämme nicht stark waren, zertheilten sich gänzlich, und wir sehen heut zu Tage nur noch diejenigen, die sich in festen Bassins gebildet haben, ob sie gleich auch niedriger geworden sind, weil sich ihre abführenden Kanäle tiefer gegraben haben. Im zweyten Falle, wo nur so viel süßes Wasser hinzu kam, als wieder ausdünstete, entstanden gesalzene Seen, und wir treffen noch viele auf der Oberfläche der Erde an, als z. B. das kaspische Meer, das todte Meer ꝛc. Im dritten Falle verlor sich das süße Wasser durch die Ausdünstung, und auf diese Weise sind die Salzwerke entstanden, die man noch in manchen Ländern findet, ingleichen kamen daher die Solen, welche an vielen Orten aus den Bergen hervorquellen.

Der erste dieser Fälle erklärt uns die oberwähnte Frage. Zuerst können sich die Fische des süßen Wassers auf den alten Inseln erhalten haben, die das Wasser der Sündfluth nicht überschwemmte. Die Seen, die anfänglich aus Seewasser bestanden, aber nach und nach in süßes Wasser übergiengen, gaben Gelegenheit zur Verwandlung der Seefische in Fische des süßen Wassers, welches aber bey einem plötzlichen Ueber-

gange aus dem Meere in die Flüsse nicht hätte geschehen können. Vielleicht wären in diesem Falle viel Fische gestorben, welche sich, nebst ihren folgenden Generationen nach und nach in diesen Seen an das süße Wasser gewöhnen können. Wir haben etwas ähnliches auf der Insel Bourbon, welche aus lauter vulkanischen Anhäufungen zusammen gesetzt, und erst seit 1618 bewohnt worden ist. Die Holländer, die sie zuerst entdeckten, fanden nicht weit vom Ufer einen See, dessen Wasser nicht ganz süß war, gleichwohl fieng man darinnen schöne Karpfen, Forellen und eine Art Lachse — Hier sieht man Fische des süßen Wassers, welche gleichwohl aus dem Meer kommen mußten. Hieraus folgt, daß die Fische des Meers, welche jetzt im süßen Wasser leben, nach und nach ihre äußere Gestalt verändert haben. Wir haben von dieser Abänderung ähnliche Beyspiele bey andern Thieren. Aus der verschiedenen Geschwindigkeit, mit welcher das Seewasser in süßes Wasser übergangen ist, läßt sich auch erklären, warum nicht einerley Gattungen von Fischen in allen Seen sich befinden. Was endlich die Flüsse anbetrift, welche durch keine See gehen, so haben diese entweder ehedem See gehabt, oder die Vögel, welche den Fischen nachstellen, haben die Gattungen, die sie nicht ursprünglich hatten, dahin gebracht. Selbst in der Schöpfungsgeschichte wird der Fische in süßem Wasser nicht gedacht, sondern es heißt nur, erfüllet das Wasser im Meer. Die Fische

des süßen Wassers müssen also aus Seefischen entstanden seyn.

Die neunte Uebereinstimmung findet sich in der so natürlichen Beschreibung des Paradieses. Moses sagt unter andern davon, es sey ein Strom aus ihm gegangen, und habe sich in vier Hauptwasser, nämlich in Pison, Gihon, Hiddeckel und den Euphrat getheilt. Ganz Asien ist von Menschen durchreißt worden, um die Gegend, wo dieser erste Aufenthalt und diese glückliche Wohnung des Stammvaters der Menschen gewesen, ausfindig zu machen; es ist beynahe kein Land in Asien, worin es nicht dieser oder jener Ausleger der Schrift, nach den von Mose angegegeben Kennzeichen, zu finden vermeint hätte *) Es haben daher viele die ganze Geschichte in Zweifel gezogen. Aber heißt es denn nicht, Gott hätte diese Gegend fernerhin den Meschen unzugänglich gemacht, indem er sie daraus vertrieben, und einen Cherub, mit einem bloßen, hauenden Schwerd, davor gestellt habe? Was heißt dieses anders als: Gott ließ diese angenehme Gegend zur Warnung und Bezeigung seines Unwillens gegen die Menschen, auch damit diese nicht zu üppig und ausgelassen würden, durch ein heftiges Erdbeben untergehen? — Zudem so redet auch

*) Allgemeine Welthistorie. Th. 1. p. 118. u. s. f.

Moses hier von Zeiten, in welchen unsere Geographie noch nicht angefangen hatte. Dem heutigen Euphrat und dem Lande Assyrien ist der Name von Noah oder seinen Nachkommen beygelegt worden, die sich noch der vor der Sündfluth bekannten Namen erinnerten. Man darf also auf keinem Fall das Paradieß hie oder da suchen; diese selige Wohnung der Unschuld ist sowohl physisch als moralisch verloren. —

Die zehnte Uebereinstimmung giebt uns die Nachricht Mosis von der langen Dauer des menschlichen Lebens vor der Sündfluth, da es hingegen zu seiner Zeit schon bis auf achtzig herunter gefallen war. Woher diese so große Veränderung? Moses giebt nicht die Ursache davon an, aber die Naturgeschichte zeigt sie. Eine so große Veränderung, als mit der Erdfläche vorgegangen war, mußte nothwendig auch die Atmosphäre verändern. Die Dünste und Dämpfe aus den zerbrochenen, unterirdischen Höhlen, drungen in die Luft, und mußten sie nothwendig ansehnlich vermehren und erweitern. Eine größere Atmosphäre vermehret auch ihren Druck, vermehrt sich aber dieser, so haben die Säfte, sowohl in Pflanzen als in Thieren mehrere Kraft anzuwenden, die Gefäße, in welchen sie sich bewegen, auszudehnen, ihr Kreislauf findet mehrern Widerstand, und ist daher langsamer. Daraus nun entstehen Schwächungen des Körpers, und andere, dem

Leben

Leben nachtheilige Folgen *) Hiernächst wird auch der Dunstkreis der Erde nicht nur ausgedehnt und schwer, sondern auch in Ansehung seiner Mischung gar sehr verschlimmert. Es ist nicht gleichgültig für unser Leben, was für Arten von Luft und Dünsten in die Atmosphäre, in welcher wir athmen, übergehen. Wer weis nicht, daß die untern Stockwerke der Häuser in großen Städten viel ungesunder als die höhern sind, wo man freye Luft athmet; wer weis nicht, wie sehr die unterirdischen Dünste die Bergleute oft ungesund machen? —

Wer kann noch zweifeln, daß durch diese grosse Revolution eine überaus große Mischung der Atmosphäre mit schädlichen Dünsten geschehen sey? — Von vielen dergleichen Dünsten mag sich zwar der Dunstkreis wieder gereinigt haben, aber es wird auch ohne Zweifel vieles Schädliche darinnen übrig geblieben seyn, und dadurch wurde das menschliche Lebensziel verkürzt. Der Tod hat sich unserer Atmosphäre bemächtigt, und dringt nach

*) Es sind in allen Theilen der Welt Knochen, sowohl inkrustirt, als versteinert in ungewöhnlicher Größe gefunden worden, so daß sie mit den Knochen der jetzt bekannten Land- und Seethiere nicht übereinkommen. Daraus läßt sich eine große Revolution auch unter diesen durch die Sündfluth annehmen.

nach und nach durch die Werkzeuge des Aethers in die feinsten Bestandtheile des menschlichen Körpers. Dieß war die Absicht Gottes, um die Welt vor neunhundertjährigen Sündern zu sichern.

Die eilfte Uebereinstimmung lehrt uns das wahre und richtige Alter unserer Erde kennen. Die Chineser und Aegypter führen ihre Zeitrechnung sehr weit hinauf, die biblische Zeitrechnung giebt hingegen das Alter der Erde weit geringer an, und man hat diese mit jenen bestritten. Jedes Volk gründet seine Zeitrechnung auf alte Nachrichten. Welches sind die wahren? Man setze alle diese Nachrichten bey Seite und beobachte die Erde selbst, vielleicht hat sie Kennzeichen ihres Alters an sich, vielleicht giebt sie selbst Data der Zeit an. Diese Data sind die Fruchtbarwerdung des Erdbodens, besonders der Berge und Heide, dergleichen man z. B. in Niedersachsen häufig findet. Alle Länder, die nicht vorher Inseln gewesen waren, kamen aus dem Meere ohne Zweifel unfruchtbar hervor, und mußten ihre Befruchtung von den ehemaligen Inseln, und von dem Einflusse der Luft erwarten. Regen, Schnee und Stürme setzten auf der Fläche des vesten Landes vegetabilische Erde und die Saamen der Pflanzen und Kräuter ab. Diese wurden wieder zu Erde — und die Vegetation ward vermehrt. Allein diese Fruchtbarwerdung der Erde ward im ersten Anfange durch die geringe Menge

der

der Saamen verzögert. Es war einige Zeit nöthig, ehe Flüsse, Winde, Thiere und Menschen nach und nach die Saamen über die ganze Erde verbreiteten. Die Heide, die sich so stark vermehrt, bedeckte bald unermeßliche Räume, auf denen wir sie zum Theil noch antreffen.

Indem die Plänen und Hügel immer fruchtbarer wurden, verloren im Gegentheil die hohen Gebirge nach und nach ihre Fruchtbarkeit. Sie befanden sich seit der Revolution in höhern, und folglich kältern Gegenden der Atmosphäre, die Bäume erstarben, und es häufte sich an ihrer Stelle Schnee und Eis, um, nach der Absicht Gottes, die reichsten Quellen der größten Ströme zu werden.

Die Flüsse und Ströme fanden in ihrem Laufe anfänglich sehr viele Hindernisse, und schwollen überall an, um dieselben zu übersteigen. Daher entstanden viele Seen, in welchen sich die von Bergen abgerissenen Trümmer und vom Regen abgespühlten Materien anhäuften. Bisweilen wurden die Seen dadurch angefüllt, bisweilen riß das Wasser diese Materien mit sich fort, und setzte sie an einem andern Orte ab. Hieraus lassen sich viele Ueberschwemmungen, deren die Geschichte der ältern Zeit gedenkt, und die so großen Anhäufungen von unfruchtbaren Sande, die sich überall finden, erklären, die offenbar von Flüssen

gebil-

gebildet sind, ob sich gleich die Flüsse jetzt in solcher Lage befinden, die oft zu ihrer Erklärung gar nicht geschickt ist.

Alle diese Ursachen machten das erste Zeitalter unserer festen Länder äußerst unruhig, und hinderten also die Vegetation. Nach und nach verminderten sich diese Ursachen. Die Flüsse gruben ihr ordentlich Bette, das Einstürzen der Berge hörte auf, die Flüsse konnten nicht mehr so viel Materie mit sich fortführen, und die meisten Plänen überzogen sich mit Gras und Kräutern. Dieses ist nun der Zustand unserer jetzigen Länder; und dieß beweist schon für sich, daß dieser jetzige Zustand der Erdfläche nicht sehr alt seyn könne.

Der Ackerbau lehret, daß unser festes Land nach und nach fruchtbar geworden sey. Finden sich hingegen Gegenden, wie z. B. die Heidedistrikte in Westphalen, die blos unter den Händen der Natur geblieben sind, so kann man aus der Vergleichung beider auf das Alter der Erde schliessen, und das ist der sicherste Grund einer physikalischen Zeitrechnung *).

Aus

*) Man hat die Gründe zu einer physikalischen Zeitrechnung auch in der Menge des Salzes im Meerwasser finden wollen. „Die Flüsse, sagt man, führen das Salz, welches sie in der Erde aufgelöst haben, mit sich ins Meer — Nun berechne

Aus allen diesen Phänomenen der Natur, wo die Wirkungen der Ursachen mit ihrem noch fortdauernden bekannten Fortgange verglichen werden, erhellet unwiderssprechlich, daß unsere jetzigen Länder nicht alt sind. Eben dieses zeigt die biblische Zeitrechnung, und so ist auch hier zwischen der Erzählung Mosis und der Natur die genaueste Harmonie.

Nun bleibt uns noch die zwölfte Uebereinstimmung zu bemerken übrig; es ist folgende: Die Untersuchung der Geschichte der Völker bestätigt das, was Moses von der Herstammung der Menschen erzählt, und führet auf die mosaische Zeitrechnung zurück. Besonders sind es drey Stücke, welche der Aufmerksamkeit würdig

sind

rechne man die Menge des Wassers, welches die Flüsse jährlich ins Meer führen, und ihr Verhältnis zur ganzen Masse des Meers; man untersuche das Verhältnis der Salzigkeit des Flußwassers zu der Salzigkeit des Meers: so kann man finden, wie viel Jahre nöthig gewesen, um das Salz, das sich jetzt im Meere befindet, dahin zu führen.“ Allein diese Rechnung ist falsch, denn das Meer konnte bey seiner Entstehung schon eine beträchtliche Menge Salz in sich enthalten, welches durch die Flüsse nur vermehrt wird. Es können auch andre Ursachen da seyn, die das Meer mit Salz erfüllen. Die Gründe dieser Rechnung sind also nicht sicher.

sind. (Baily Briefe über den Ursprung der Wissenschaften) 1) alle Asiatische Völker kommen von einem gemeinschaftlichen Stamme her, denn sie haben alle, auch die weit von einander entfernten, besondere Meinungen und Gebräuche mit einander gemein. 2) Die Wissenschaften dieser Völker haben einen gemeinschaftlichen Ursprung. Denn es kommen darinnen gewisse gemeinschaftliche Irthümer vor. 3) die europäischen Wissenschaften kommen aus Asien; sie sind nur durch uns von groben Irthümern gereinigt und erweitert worden.

Diese Sätze lassen sich sehr gut mit den Mosaischen Nachrichten verbinden. Noah und seine Kinder waren die Stammältern des neuen Menschengeschlechts auf der neuen Erde. Sie lebten lange Zeit bey einander, sie hatten daher auch wahre und falsche Ideen mit einander gemein, und dann, als sie sich theilten, behielten die von ihnen abstammenden Völker diese besondern und allgemein gewordenen Ideen, die wir nach der Lebensart, nach dem Clima und dem Charakter, auch verschieden modifizirt sehen.

Bis zu dieser großen Revolution führen uns also die Denkmäler der Erde, und zeugen unwidersprechlich von der Wahrheit der mosaischen Erzählung. Weiter können uns die Phänomene der Erde nicht führen, und der Theil der mosaischen

schen Geschichte vor der Sündfluth liegt außer ihrem Gebiete. Allein das, was wir bisher gesagt haben, und die bemerkte Harmonie lehrt und überzeugt uns, daß auch jener Theil der Geschichte Mosis vor dieser allgemeinen Revolution Wahrheit sey, zumal da das, was der heil. Geschichtschreiber erzählt, weder den bereits bekannten Naturgesetzen, noch auch der Vernunft und täglichen Erfahrung widerspricht.

Moses will die Menschen über den Ursprung der Welt und ihrer selbst, über ihre Bestimmungen und Pflichten belehren, er wählt aber hiezu nicht den belehrenden Ton der Philosophie, sondern den erzählenden Ton der Offenbarung. Die Welt hat, sagt er, einen Ursprung, der von einer ersten verständigen Ursache, von einem mächtigen und weisen Wesen herkam. Dieses Wesen ist und heißt Jehovah, Gott. Was konnte Moses noch zu dieser Erzählung hinzufügen? Sollte er den Uebergang vom Nichtseyn zum Daseyn beschrieben haben, sollte er lehren, wie aus Nichts Etwas werden könne? Welcher Verstand der Menschen oder Engel kann das begreifen? Aber das kann er begreifen, und das ist ihm auch zu wissen nöthig: Ein höheres und ewiges Wesen schuf die Welt. Oder hätte Moses uns die Natur aller Wesen, die damals ihr Daseyn erhielten, lehren sollen? — Die Känntnis der Natur der Wesen liegt aber weit über der Sphäre unsers Ver-

standes; wir kennen sie blos nach ihren Eigenschaften und Wirkungen. Mit einem Worte, es war für den Menschen, um seine Bestimmung und sein Verhältnis gegen Gott kennen zu lernen, zu wissen genug: Gott schuf im Anfange der Dinge den Himmel und die Erde. Moses zeigt hierauf besonders die weise Einrichtung des großen Wohnhauses der Menschen, aber auch dieses blos durch die Anzeige der Dinge in der Welt, und die Zeitfolge ihrer Hervorbringung. Er redet von den Dingen, welche den Menschen näher angehen, nämlich von Pflanzen, Thieren, und endlich von Menschen selbst. Nachdem er einmal auf diesen gekommen ist, so bleibt er bey ihm ganz allein stehen, und wird, im eigentlichen Verstande, Geschichtschreiber. Er erzählt die Geschichte der ersten Menschen, geht auf ihre Nachkommen fort, die er von einer Generation zur andern, bis auf das Volk zu dem er redet, anzeigt, und kommt endlich auf die große Revolution, nach welcher, aus einer einzigen Familie ein neues Menschengeschlecht entsteht — Alles ist in dieser Geschichte verbunden, die Begebenheiten folgen sehr natürlich auf einander, und führen bis auf die Zeit, wo die Geschichte der Natur und ihre Phänomene, die wir noch bemerken können, sie bestätigt. Der Theil also, welcher vor dieser Zeit hergeht, führt nichts widersprechendes oder unmögliches in sich, und verbindet sich mit den folgenden genau. Findet

man

man nun, wenn man auf den Theil der Geschichte, den wir vermittelst der Phänomene der Erde prüfen können, Acht giebt, eben das, was Moses berichtet, wie wir vom Anfange dieses Kapitels an, gesehen haben, so kann auch in Ansehung desjenigen Theils seiner Erzählung, der über die Phänomene der Natur hinaus geht, kein Zweifel mehr übrig bleiben.

Schweigt, Verächter, schmähet nicht,
Schändet nicht, was ich verehre!
Meine ganze Zuversicht
Meine Freud ist Jesu Lehre;
Und was euer kühner Spott
Stolz verachtet, ist von Gott.

Sie verdrängen könnt ihr nie,
Nie verdunkeln ihre Klarheit.
Was ist Wahrheit? — Ist nicht sie
Helle Wahrheit, Gottes Wahrheit?
Deren Glanz die finstre Welt,
Daß sie sehen lern' erhellt?

Von der Schöpfung an, ergoß
Gottes Lichtstrom sich auf Erden;
Sünder sollten, wo er floß,
Weiser und gebessert werden:
Und durch dieses Lichts Gebrauch
Werden's Gottes Menschen auch.

Achtes Kapitel.

Das Feuer ist ein elementarischer Körper und wird in dieser Rücksicht das Elementarfeuer genannt. Art seiner Entstehung oder Aeußerung und Erscheinungen dabey. Unterhaltung und Nahrung durchs Brennbare durch ein Licht erklärt. Hervorbringung der Wärme. Verursachte Ausdehnung der Körper durchs Feuer, nebst Erklärung einiger dabey vorgehenden Erscheinungen.

Nichts in der Natur ist zur Erhaltung des Ganzen unentbehrlicher, als das Feuer. Dieses Element ist die Triebfeder aller andern, die vornehmste Quelle alles Lebens, aller Bewegung, aller Schönheiten, aller Künste, und ein Werkzeug in der Hand des Herrn, wodurch alle andre Geschöpfe eine solche Einrichtung erhalten, daß sie Wohlthaten für uns werden. Die weise Güte des Allmächtigen hat es daher durch die ganze Natur ausgebreitet, und nach dem richtigsten Maaße durch die ganze Schöpfung vertheilt. Wir athmen es mit der Luft, wir schöpfen es mit dem Wasser, das wir trinken, wir erhalten es durch die Speise, die wir genießen. Ohne Feuer ist alles todt, alles ohne Bewegung —

So schrecklich indes dieses Element durch seine Gewalt und Stärke seyn würde, und wirklich ist, wenn es der Herr zum Werkzeuge seiner strafenden Gerechtigkeit machen will: so wohlthätig ist es, in seiner Vereinigung mit andern Dingen. Durch seine Vermischung mit der Luft schaft es uns die Veränderungen der Jahreszeiten. Es giebt dem Wasser seine Bewegung und Flüssigkeit, und zwingt es, in Dünsten aufzusteigen, und uns Regen, Thau und Schnee zu geben. Von ihm erhält die Erde ihre Fruchtbarkeit; von ihm bereitet werden die rohen Stoffe der Erde zur Nahrung für alle Pflanzen. Es unterhält den Umlauf der Nahrungssäfte in allen Gewächsen, befördert allmählig ihr Wachsthum, und kocht die besten Säfte zu wohlschmeckenden Früchten. Es bildet in der Tiefe die verschiedenen Arten der Metalle, und vermittelst desselben giebt der Künstler ihnen die Gestalt zum nützlichen Gebrauche der Menschen. Es bereitet unsere Nahrungsmittel für uns zur Speise, und wallt in dem Blute der Menschen und Thiere, dessen Umlauf zu befördern, und dadurch ihr Leben und ihre Gesundheit zu erhalten. Es vertreibt in den langen, rauhen und traurigen Winterabenden die Finsterniss, besänftigt die strenge Kälte, und macht selbst diese Zeit zu einem angenehmen Theil unsers Lebens, die sonst ein freudenloses, einsames und unnützes Leere in unserm Leben hervorbringen würde. Gewiß, die ganze Natur würde mit ihren Schätzen, Reichthü-

thümern und Vergnügungen ohne das Feuer größtentheils unbrauchbar und ohne Nutzen für uns seyn. Wie groß ist diese Wohlthat des Herrn, wie anbetungswürdig der Gott, der diese vornehmste Quelle aller Kräfte mit allen andern Dingen zu verbinden wußte, daß dadurch Leben und Glückseligkeit sich über alle organische Wesen verbreitete!

So sichtbar die Kräfte und Wirkungen des Feuers in den mehresten Fällen sind, so verborgen ist und bleibt doch das Wesen und die Natur desselben. Die Bemühungen der größten Naturforscher, die seither immer noch in der Aufklärung der Natur des Feuers fruchtblos gewesen, bestätigen, was schon die ältern Weltweisen gesagt haben, daß nämlich in der Natur nichts stärker in die Sinne falle, und sich hingegen unserm Verstande mehr entziehe, als das Feuer. Besonders fällt es schwer, die Frage zu beantworten, ob das Feuer eine besondere Materie sey, die sich, ihrem Wesen nach, von allen körperlichen Dingen unterscheide, allen Körpern anhange, und durch alle dringe; oder ob es nur in einer besondern Art der Bewegung der Theile eines verbrennlichen Körpers bestehe, und daher alle Dinge zu Feuer werden könnten, wenn sie in diese Art der Bewegung versetzt würden? — Beide Meinungen haben Beweise vor sich. Indessen scheint es uns, daß die-

jenigen die Natur des Feuers am besten erklären, und die stärksten Beweise vor sich haben, die es für eine besondere, und von allen andern verschiedene Materie erklären, welche flüßig und unsichtbar, und in allen andern Körpern in der Welt anzutreffen ist; ob sie gleich nicht eher ihre Kraft, als bis sie in Bewegung gesetzt worden ist, äussert. Es wird zwar ein Körper durch Reiben und Schlagen warm; denn Eisen wird durch heftiges und anhaltendes Hämmern heiß, und endlich glühend, und die Achsen an einem Wagen würden endlich, durch die Reibung der Räder zu brennen anfangen, wenn nicht diese Reibung auf verschiedene Weise geschwächt, und erstere überhaupt durch eine öligte Materie getränkt würden, so wie zwey dürre Hölzer, wenn man sie auf einander reibt, wie die Wilden gemeiniglich zu thun pflegen, endlich in Feuer gerathen. Allein, alles dieses beweist nur, daß die Materie des Feuers auch in diesen Dingen anzutreffen sey, und durch das Reiben oder Schlagen blos in Bewegung gesetzt werde, mithin diese Körper erwärme und glühend mache. Holz und Kohlen brennen, wie man täglich sieht, aber die Asche davon brennt nicht, sie mag auch gerieben, geschlagen und bewegt werden, wie man nur immer will. Die Ursache ist; weil die Feuertheilchen, die im Holze und in Kohlen waren, durch das Brennen derselben verflogen sind. Man blase noch so sehr in kaltes Wasser, man rüttle und bewege es noch so

lange, so wird keine Wärme entstehen. Alles dieses beweist, daß das Feuer nicht in der Bewegung der Theile eines Körpers bestehe, sondern, daß es eine von allen andern körperlichen Dingen verschiedene Materie sey.

Da das Feuer sowohl durch die Wärme als durch Brennen empfunden wird, wir aber nichts, als was körperlich ist, empfinden können; da es sich mit leichter Mühe zertheilen läßt, und in die kleinsten Zwischenräume der Körper eindringt, und sie dadurch ausdehnt — so muß es selbst ein flüssiger Körper oder Materie seyn. Was es aber für Theile habe, bleibt uns ein Geheimnis, weil es zu den einfachen Theilen gehört, in deren Wesen wir nicht mit unserm Verstande eindringen können. Doch müssen diese Theile höchst subtil seyn, und einer kugelrunden Gestalt nahe kommen.

Der Deutlichkeit wegen haben wir uns erst über den Begrif des Feuers selbst bestimmt zu erklären, da derselbe, wie wir aus der Erfahrung wissen, in so verschiedener Bedeutung genommen wird. Denn bald belegt man das Elementarfeuer, bald das Brennbare (phlogiston), bald die zitternde Bewegung der Körper, bald sogar das Licht, in sofern man dabey Wärme verspürt, mit diesem Namen. Eigentlich ist das Feuer, in sofern es außer uns ist, eine Bewegung des Elementarfeuers, die durch Bewegung gewisser Kör-

per, oder durch das Brennbare entstanden ist. Das Brennbare und die Bewegung der Körper sind nur die Nahrung und Ursachen, wodurch jenes hervorgebracht wird, und eine Empfindung bey uns bewirken kann.

Das Elementarfeuer, welches das eigentliche Feuer der Natur ist, besteht in einem höchst subtilen, elastischen und flüssigen Wesen, welches durch den ganzen Weltbau, und durch alle Dinge, die darinnen sind, ausgebreitet ist, und sich nach den Gesetzen der übrigen flüssigen Körper bewegt und hinbegiebt, wo es den wenigsten Widerstand findet. Feuer ist in der Erde, und welche große Magazine man von demselben in ihr antrift, haben uns die feuerspeienden Berge gezeigt. Feuer ist in der Luft, die dadurch ihre Flüssigkeit erhält; Feuer im Wasser, welches dasselbe verhindert, daß es nicht zu Eis werden kann; Feuer im Menschen, und in allen seinen Theilen, in Gebeinen, Blut und Fleisch. Man trete zu einer Elektrisirmaschine, und es werdeu aus allen Theilen des Menschen, bey der Berührung, helle Funken sich zeigen; Feuer sogar im Eise, denn auch hieraus wird diese Maschine Funken hervorbringen.

Doch dieses Elementarfeuer, welches sich in allen Dingen befindet, liegt nicht blos da, sondern es ist in andere Körper eingehüllt. Besonders giebt es solche Körper, in welchen es sich vorzüg-

vorzüglich häufig findet, und welche dieses Elementarfeuer sehr leicht zum Durchbruch kommen lassen, und ihm zur Nahrung dienen. Diese Körper oder diese Materie nennen wir das brennbare, und man kann sich die Sache ohngefähr auf diese Art vorstellen. A, B, C, D, (man sehe die 1. Figur der 3. Kupfertafel,) mögen grobe, irdische Theile seyn, welche mit einander zusammen hängen, und in deren Mitte sich das Elementarfeuer, welches hier durch verschiedene ∞ bezeichnet ist, befindet. Diese Theile werden sich von einander zu trennen suchen; denn das Elementarfeuer ist elastisch, wie wir an dem Feuer täglich sehen, und sucht sich daher auf allen Seiten auszubreiten. Hangen aber die Theile A, B, C, D stärker zusammen, als die elastische Kraft des Elementarfeuers ist, so kann sich dieses Feuer nicht ausbreiten, welches aber sogleich geschehen wird, wenn diese Theile durch eine äußere Ursache erschüttert, oder genöthigt werden, aus einander zu weichen.

Ueberall, wo wir nur unsere Augen hinwenden, finden wir solche Dinge, die aus brennbaren Materien zusammengesetzt sind, und die zum Unterhalt des Feuers dienen; überall eine Menge Holz, Kohlen, Oele, Harze und Schwefel — Alle Gewächse sind voll von der Nahrung des Feuers. Alle diese Dinge sind zum Gebrauch des Menschen da, und alle sollen zu seinem Vortheil und Bequemlichkeit dienen. Er kann aus allen

das

das ihm nöthige Feuer, Wärme und Licht hervorbringen.

Bedenkt man die unglaubliche Menge des Feuers, seine erschreckliche Kraft, und alle die verheerenden Wirkungen, wenn es losbricht, die unaussprechliche Anzahl der Dinge, die ihm zur Nahrung und Unterhaltung dienen, die Leichtigkeit, wodurch es aus seinen verschlossenen Behältnissen hervorbrechen kann; so muß man die Macht des Herrn bewundern, der es an seinen Orten bewahrt, und dessen Befehl es in seinen leicht zerbrechlichen Wohnungen verschließt! Wäre dieses nicht, dürfte ich seiner Güte nicht trauen, furchtsamer als einer der mit einem Licht durch ein Pulvermagazin gienge, würde ich die Tage meines gefahrvollen Lebens durchzittern!

Das in allen Dingen verschloßne Feuer kann auf mancherley Weise in Bewegung gebracht werden, wodurch es unsern Sinnen kenntlich und empfindbar wird. Es geschieht dieß, wenn das Brennbare aufgelöst wird, oder die Theile des Körpers, in welchem es sich befindet, sehr stark erschüttert werden, so daß sie auf das in ihnen sich befindliche Elementarfeuer wirken, und in demselben Schwingungen hervorbringen. Dieses kann geschehen durch ein Feuer, das von außen auf den Körper wirket, und zwar, weil dadurch die Theile eines nahe kommenden Körpers erschüttert

tert werden, wodurch das innere Elementarfeuer befreiet wird. Nur müssen die Theile des Körpers, der entzündet werden soll, dem Stoß des Feuers widerstehen, und nicht ausweichen. Daher kömmt es, daß wir den stärksten Weingeist mit einem Brennglase gar nicht, und mit brennendem Papier nur langsam anzünden können, weil die Theile desselben flüssig sind, und dem Stoße des Feuers lange ausweichen. Durch das Reiben zweyer Körper, und durch starkes Schlagen wird ferner das Feuer erweckt; denn dadurch wird das Brennbare erschüttert, und das inliegende Elementarfeuer befreit. So entzünden sich zwey Hölzer, zwey Metalle, Holz und Metall. Bisweilen ist dieses Reiben, welches besonders zwischen zweyen flüssigen Materien geschieht, nicht sichtbar, und wir wundern uns, woher das Feuer entsteht. Z. B., wenn Vitriolöl und Weingeist zusammen kommen. Salpetergeist und ätherische Oele, welche eine helle Flamme erzeugen; denn die sauern, ungemein subtilen Theile des Salpetergeistes dringen in die kleinsten Zwischenräume des Oels, setzen die Rinde des Brennbaren auseinander, und befreyen das Elementarfeuer, welches sich ausbreitet, und Licht und Flamme giebt. Gießt man in eine gläserne Schaale etwas Wasser, und auf dieses Vitriolöl, und dann etwas Eisenfeil, so werden sich diese Dinge ungemein erhitzen, und die Dünste davon lassen sich alsdann an der Flamme des Lichts entzünden. Hieraus läßt sich

auch

auch die Erscheinung des Knallgoldes, und das aus Salpeter, Tartarsalz und Schwefel sogenannte Nitrum fulminans erklären. So fängt auch ungelöschter Kalk sich zu entzünden an, wenn das Wasser in seine vielen Zwischenräume eindringt, und sich mit den Theilen des Brennbaren reibt, welches eine solche Erschütterung erregt, die sogar durch ein Zischen vermerkt wird, dadurch werden die Theile des Brennbaren zerrissen, und das im Kalk befindliche viele Elementarfeuer bricht hervor.

Sammlet sich das durch anhaltendes Reiben befreyte Brennbare eines Körpers, und erregt dasselbe in uns die Empfindung des Lichtes und der Wärme: so nennt man dieses eine Flamme. An einer jeden Flamme bemerkt man, daß sie flüssig ist; denn man kann den Finger oder sonst einen Körper schnell und ohne Widerstand durch sie bewegen; daß sie leuchtet, und zwar nach der Verschiedenheit der Körper in verschiedenen Farben, daß sie wärmt, und daß sie andre Körper, die ihr zu nahe kommen, zerstört und verändert — Die Flamme selbst besteht aus Theilen des Brennbaren, die einander fortstoßen, und keinen Augenblick bey einander bleiben, und sie würden sich auf allen Seiten, nach der Art flüssiger Materien von einander entfernen, wenn nicht etwas vorhanden wäre, daß sie beysammen erhielte. Dieses muß eine Materie seyn, welche die Flamme allenthal-

ben

ben umgiebt, und die der Stärke der Bewegung und Ausbreitung des Brennbaren widerstehen kann. Diese Materie ist die Luft. Ein Versuch mache dieses deutlich! Man stelle ein brennend Licht unter ein großes und weites Glas, und lasse es seine Zeitlang unter demselben stehen, so wird man bemerken, daß die Flamme am Tochte immer höher steige, ihre spitzige Figur in eine runde verändere, und sich auf einmal von dem Tochte losreiße und verlösche. Durch die Wärme des brennenden Lichts wird die Luft unter dem Glase verdünnt, kann den brennbaren und sich fortstossenden Theilen keinen Widerstand entgegen setzen, und und daher folgen alle die angegebenen Erscheinungen. Eben daher entsteht auch die allezeit spitzige Figur der Flamme. An der Spitze der Flamme ist die Hitze allezeit am stärksten, denn dahin erhebt sich am häufigsten das befreyte Elementarfeuer. Es wird daher daselbst die Luft mehr als an den Seiten der Flamme verdünnt; sie kann daher auch dort nicht so stark widerstehen, und die Flamme kann sich also besser ausdehnen, und daher entsteht nothwendig ihre länglichte Figur.

Welch ein Beweis der göttlichen Güte und Weisheit ist jedes brennende Licht! Wir dürfen nur nachdenken, woher es komme, daß es brenne; wir dürfen nur erwägen, daß dazu Materien erfordert werden, die viel Brennbares in sich haben,

ben, daß diese Materien flüssig gemacht werden, daß sie in einem andern Körper, der aus Haarröhrchen besteht, aufsteigen und zu der Flamme gelangen müssen, daß die Flamme nur einen Augenblick daure, und daß daher nöthig sey, daß immer neues Brennbare im Tochte aufsteige und zur Flamme komme, um eine neue Flamme zu erzeugen. — Die Flamme eines Lichtes berührt niemals das aufgelöste Unschlitt oder Oel, sondern bleibt beständig in einer Entfernung am Tochte. Woher kömmt dieses? Die Feuertheile der Flamme suchen sich stets zu entfernen, und die äußersten wirken durch einen Stoß in das nahe Unschlitt, dadurch wird es auch flüssig, und zum Eindringen in die Haarröhrchen des Tochts geschickt gemacht. Da aber ihr Stoß viel zu schwach ist, daß das Licht dadurch weggestoßen werden könnte, so muß sich die Flamme selbst, nach den Gesetzen des Stoßes entfernen, würde sich auch von dem Tochte losmachen, wenn die Luft nicht dieser Entfernung widerstünde, und je weiter sich die Flamme entfernt, ihre Kraft auch je mehr abnähme, wodurch denn also die Flamme niedergedrückt wird, und in einer gewissen Entfernung vom Unschlitt verharrt. Wird aber die Luft dünner, so wird der Raum zwischen dem Unschlitt und der Flamme größer, wie wir eben an einem Lichte unter einem Glas bemerkt haben. Die Flamme eines Lichtes kehrt sich allezeit in die Höhe, es stehe wie es wolle, auch da, wenn man es gänzlich umkehrt.

Die

Die Ursache ist diese. Ein flüssiger Körper von leichter Art sinkt nie in einer andern flüssigen Materie, die schwerer ist, unter, sondern wird von ihr in die Höhe gehoben. Gießt man z. B. Wasser auf Oel, so wird sich das Oel, als der leichtere Theil, durch das Wasser hindurch in die Höhe heben und oben schwimmen. Die Anwendung ist leicht. Die Feuertheile sind unendlich leichter als die Luft, und haben gar keine merkliche Schwere, sie müssen daher nothwendig weit mehr als das Oel im Wasser, in die Höhe steigen. Wenn zwey Flammen brennender Lichter nahe an einander gebracht werden, so fließen sie in eine zusammen. Es entsteht aber dieses Anziehen und diese Vereinigung der Flammen dadurch, daß durch ihre Annäherung an einander die Luft, die zwischen beiden sich befindet, stark verdünnt wird; sie kann also die Flamme nicht mehr zusammen halten, und beide Flammen breiten sich also weiter aus. Dazu kömmt noch, daß auf den entgegengesetzten Seiten die Luft dichter ist, und daher die Flammen gegen die Seite der verdünnten Luft drückt, und also ihre Vereinigung befördert.

Wir bemerken an dem Feuer, daß es leuchtet, wie dieses zugehe, haben wir bereits im vorigen Bande, wo wir das Licht abhandelten, gezeigt; ferner noch, daß es die Empfindung der Wärme in uns hervor bringt, was diese eigentlich sey, wollen wir noch mit Wenigen beantworten.

Die Wärme ist nichts anders als die Empfindung der zitternden Theile des Elementarfeuers, welches in allen Körpern sich findet. Durch starkes Reiben wird ein Körper warm, denn die Theile des Brennbaren werden erschüttert, und das Elementarfeuer bricht hervor, und breitet sich, weil es elastisch ist, mit Gewalt aus. Da aber die Theile desselben höchst subtil sind, so kann es in die kleinsten Zwischenräume der Körper, und also auch in den menschlichen Körper eindringen, und daselbst auf die Nerven wirken. Dieses verursacht eine Empfindung in uns, die wir Wärme nennen. Breitet sich dieses Feuer immer weiter aus, so wird es nothwendig dünner, verliert an seiner Masse, und seine Gewalt vermindert sich; es muß daher auch die Wirkung auf die Nerven, und die davon abhangende Empfindung schwächer werden. Daher verspürt man in der Nähe des Feuers eine Hitze, in der Entfernung hingegen nur eine Wärme. Doch dieß ist nicht die einzige Art, wie die Wärme entsteht, sondern nur die Ursache, daß ein Feuer wärmt. Berühren wir einen Körper, dessen Theile in einer schwingenden und schütternden Bewegung sind, so müssen dessen bewegte Theile auch die Theile unsers Körpers in Bewegung setzen, und daher auch die Theile des Elementarfeuers, das in unserm Körper ist; deren Bewegung aber verspüren wir durch die Wärme. So sehen wir, daß Leute, die im Winter in der Kälte sich aufhalten müssen, und deren

Glie-

Glieder erstarren, die Arme kreuzweis über einander werfen, und die erstarrten Glieder mit den Händen reiben. Durch diese Bewegung wird das Blut, und die in demselben befindlichen Feuertheile wieder in Bewegung gesetzt, und je schneller dieses geschieht, desto erwärmter werden die äusserlichen Glieder.

Wenn aber nun Feuertheilchen genug in unserm Blute und in allen Theilen unsers Leibes sind, woher kömmt es, daß wir in kalten Wintertagen über Kälte uns beschweren, und durch den Frost wohl gar erschüttert werden? Daher, weil theils die Wärme von den äußern Theilen in die kältere Luft übergeht, und die innere sich dahin bewegt; theils, weil die Feuertheile nicht genug in Bewegung gesetzt werden. Denn, wenn ein kalter Körper einen wärmern berührt, so wird der kalte erwärmet, der warme hingegen wird so viel von seiner Wärme verlieren, bis sie beide gleich warm sind. Je mehr Wärme von uns in die kältere Luft übergeht, desto mehr verliert das Blut seine Bewegung und Flüssigkeit, und kann sich nicht mehr so schnell in den Adern bewegen, und also auch ihnen keine Wärme geben. Und so ist es endlich möglich, daß der Mensch wie das Thier, in großer Kälte, der er, ohne sich die nöthige Wärme wieder zu sammeln, ausgesetzt ist, erstarrt, und des Lebens beraubt wird. Welcher Bewegungsgrund für mich, der ich diesem Elend nicht

ausgesetzt bin, mich armer, kranker, wohl gar am Rande des Grabes sich befindenden Mitbrüder zu erbarmen!

Die Wärme selbst kann auf verschiedene Weise erhalten werden, und es geschieht dieses 1) wenn dasjenige ersetzt wird, was etwa von der Wärme verloren geht, wie wir dieses aus eigner Erfahrung im Winter in unsern Stuben und Zimmern bestätigt finden. Sehen wir auf unsern Leib, so gehen alle Augenblicke, wofern wir uns in einer kältern Luft, als die Wärme unsers Blutes ist, befinden, Theile der Wärme verloren. Die Luft aber ist auch selbst im Sommer, wenn wir nicht in der Sonne stehen, kälter als unser Leib. Diesen Abgang der Wärme ersetzt augenblicklich die beständige Befreiung des Brennbaren in dem Blute, welche wegen der Reibung, welche vermittelst des fortdauernden Umlaufs desselben beständig unterhalten wird, erfolgen muß. Ferner wird 2) die Wärme eines Körpers erhalten, wenn man verhindert, daß er selbige einem kältern Körper nicht mittheilen kann; denn ein jeder warmer Körper theilt einem ihn berührenden kältern seine Wärme so lange mit, bis beide einerley Wärme haben. Befinden sich um einen warmen Körper solche Dinge, die unfähig sind, viele Wärme anzunehmen, so bleibt der erstere desto länger warm. Dieses ist die Ursache, warum wir von Betten und Kleidern sagen: sie erwärmen uns; da sie uns

doch

doch eigentlich keine Wärme geben können, sondern sie erhalten nur die Wärme des Leibes. Sie hindern nämlich, daß diese natürliche Wärme, die in eine kältere Luft übergehen würde, nicht dahin übergehen kann, sondern sich um ihn herum versammeln und da bleiben muß. Sie selbst sind nicht allzu dichte, sondern leichte Körper, daher können sie selbst dem menschlichen Leibe nicht viel Wärme rauben, wie von dichtern Körpern, als z. B. Metall, Stein, Holz u. d. gl. geschehen würde. Sie erhalten überhaupt aus diesen Ursachen eine warme Atmosphäre um den menschlichen Körper. Hieraus sieht man auch, warum der Wind uns erkältet, ohngeachtet er, wie die Thermometer zeigen, nicht kälter ist, als die übrige Luft — Der Wind treibt nämlich die um uns befindliche erwärmte Luft beständig weg, und bringt frische, und zwar kältere an deren Stelle. Dieser kältern Luft theilt der Körper abermal einen Grad der Wärme mit — er muß also endlich selbst erkältet werden.

Das Feuer hat eine ungemein große Gewalt, und es scheint darinnen alle übrige Elemente zu übertreffen. Wie erstaunlich sind nicht die mannichfaltigen Veränderungen, die sein Einfluß in allen Dingen hervorbringt! Es dringt nicht nur in alle Körper, sie mögen so vest seyn, als sie immer wollen, ein, und vereinigt sich mit ihnen,

sondern es dehnt auch alle Körper aus. Muschenbroek hat dieses durch angestellte Versuche bey allen Arten vester Körper gefunden, und bey den Flüssigen zeigt es sogar der Augenschein; denn man darf nur eine gläserne Röhre mit Wasser füllen, und sie über ein Kohlfeuer bringen, so wird das Wasser höher steigen. Die Gelehrten haben sogar Instrumente erfunden, diese Ausdehnung, die das Feuer verursacht, abzumessen, man nennt sie Pyrometer, und man kann durch ihren Gebrauch erkennen, wenn ein Körper auf diese Art, auch nur den $\frac{1}{2500}$ Theil eines Zolles verlängert wird. Gleiche Versuche sind mit allen Arten der Körper, mit Metallen, Halbmetallen, Steinen, Holz und Erde gemacht worden, und man hat bemerkt, daß sich das Eisen am wenigsten, und das Bley am stärksten durch das Feuer ausdehnt. Man nimmt diese Ausdehnung schon wahr, wenn man sieht, daß ein eiserner oder messingener Stab, wenn er glühend ist, nicht durch eben die Oefnung geht, durch welche er, wenn er kalt ist, ohne Zwang zu gehen pflegt. Wie groß ist die Kraft des Feuers in Ausdehnung der Luft, und allen andern flüssigen Körpern! Dieser Bemerkung haben die Wettergläser ihre Entstehung zu verdanken, welche die Wärme und Kälte der Luft nach gewissen Graden bestimmen, und zu welchen besonders der Weingeist, weil er den höchsten Grad der Kälte und Wärme annimmt, geschickt ist. Die Ursache der Ausdehnung der Körper liegt in

der

schwingenden Bewegung derselben, die durchs Feuer erregt wird. Befinden sich die Theile eines Körpers in einer erschütternden Bewegung: so werden sie fortgestoßen und suchen sich von einander zu entfernen. Der Körper muß also einen größern Raum einnehmen. Ueberdieß bewegt sich bey den erwärmten Körpern das Elementarfeuer sehr schnell, und entfernt sich von selbigen. Da es aber sehr subtil ist, so dringt es in die Zwischenräume der Theile ein, und treibt dieselben auseinander. Eine unendliche Menge göttlicher Wohlthaten fließen aus dieser Ausdehnung der Körper, die das Feuer bewirkt; Regen, Thau, Schnee u. s. w. die Winde und die Fruchtbarkeit der Erde sind z. B. einige der vorzüglichsten, die wir zu bemerken haben.

Wird die Kraft des Feuers stärker als der Zusammenhang der Theile eines Körpers ist, der dadurch erhitzt wird, so wird er selbst dadurch aufgelöst. So werden z. B. die Metalle flüssig, denn ihre Theile werden so subtil, daß man sie nicht von einander unterscheiden kann, und daß sie selbst keinen Zusammenhang mehr mit einander haben. Diese Flüssigwerdung der Körper wird das Schmelzen genannt. Einige Körper widerstehen dem allerstärksten Küchenfeuer, und können dadurch nicht zum Schmelzen gebracht werden, wenn man ihnen nicht andre Materien zusetzt, welche dem Feuer Eingang verschaffen. So schmelzt z. B. das Eisen

 am

am schwersten, wenn man aber Schwefel hinzusetzt, so wird es leicht fließen. Es giebt aber auch einige Körper, die sich gar nicht durch das Feuer verändern lassen; in diesen ist entweder gar nichts Brennbares, oder es ist mit den übrigen Theilen so vest verbunden, daß es nicht durch die Gewalt des Feuers aufgelöst werden kann. Ein dergleichen Körper ist der Asbest oder Amiant, ein weicher Stein von grünlicher oder weiser Farbe, der ein faßrichtes Gewebe hat, und wenn er ächt ist, Bergstein und Erdflachs genannt wird. Auch feines Gold kann nicht durch die Gewalt des gewöhnlichen Feuers aufgelöst werden; denn ob es gleich schmilzt, so nimmt doch dessen Schwere nicht, und nach den neuesten Versuchen nur sehr wenig ab; denn nur im Sonnenfeuer wird es zu Glas. Dieser Eigenschaft des Feuers haben wir es endlich zu verdanken, daß wir reines Metall haben, denn nur sehr selten werden sie ohne Quarz, Spath und andre Steinarten in der Erde gefunden.

Gold wird, wie gesagt, durch anhaltendes Sonnenfeuer, vermittelst der Brennspiegel zu Glas; zum Glaswerden aber wird erfordert, daß ein Körper zwar im Feuer schmilzt, aber dabey durchsichtig und spröde wird, und sich nicht weiter verwandeln läßt, weil die Elementartheile der Materie weiter keine Veränderung leiden, da sie die größte durch das Feuer erlitten haben. Durch

den Beystand des Feuers erhalten wir also, und zwar aus verächtlichen Materien, wie z. B. Kieselsteine oder Kieselerde und Asche sind, die nützlichste Sache, das Glas, durch welches das Licht in unsre Häuser dringt, ohne daß wir uns dem Beschwerlichen des Regens und der Winde dabey ausgesetzt sehen dürfen. Weit entfernte, und uns daher nur wenig oder wohl gar nicht sichtbare Dinge bringt uns dasselbe näher, wie wir an den Sehröhren bemerken, und wie groß ist nicht sein Nutzen im gemeinen Leben! Durch eben diese Kraft des Feuers erhalten wir das Porzellan, und alle die nützlichen zur Bequemlichkeit dienenden Gefäße, die eine Glasur haben.

Wirkt das Feuer in andre feste Materien, die nicht zu Glas werden, sondern viel irdische Theile besitzen, so dringen die brennbaren Theile der Flamme zwischen diese irdischen Theile ein, und treiben sie auseinander, und der Körper wird dadurch locker; denn da er nur hin und wieder mit brennbaren Theilen angefüllt ist, so wird es, ohne sich zu einer Flamme zu entzünden, wenn in diesen Körper das Wasser eindringt, aus den Zwischenräumen herausgetrieben, und verursacht eine Hitze. Das ist die Beschaffenheit des Kalkes, der zu den wunderbaren Dingen in der Natur gehört, und man sieht also daraus wie sich dieser, wenn Wasser auf ihn fällt, oder nur eine feuchte Luft in ihn eindringt, erhitzen könne.

Verbrennliche Körper, dergleichen alle diejenigen sind, die in das Pflanzen- und Thierreich gehören, löst das Feuer gänzlich auf, aber sie können doch nicht gänzlich vernichtet werden. Diese Körper bestehen, nebst den brennbaren auch aus irdischen, wäsrichten und salzigen Theilen. Einige gehen in der Gestalt des Rauchs fort, daher sich auch ein Ruß an den Orten, wo der Rauch sich hinzieht, anlegt, andre bleiben, nach geschehener Verbrennung übrig. Da aber das Brennbare weg ist, so muß auch der Zusammenhang aller Theile aufgehoben seyn, und einen solchen Körper nennen wir Asche. Daß aber solche irdische und salzigte Theile noch in der Asche übrig sind, sieht man, wenn dieselbe ausgelauget wird, wo dann diese Theile zurückbleiben.

In flüssigen Körpern hat das Feuer andre Wirkungen. Es setzt dieselben zuerst in eine wallende Bewegung. Denn da sich in allen flüssigen Körpern Luft befindet, und diese vom Feuer ausgedehnt wird, so muß sie häufig und mit großer Geschwindigkeit in die Höhe gehen. Dadurch wird die Oberfläche des Wassers in Bewegung gebracht, und diese Bewegung heißt das Wallen oder Kochen. Besonders aber ist die Wirkung des Feuers in flüssige Körper deswegen höchst merkwürdig, weil sie dadurch in Dünste aufgelöst werden. Dieses lehret der Augenschein, denn man darf nur über kochend Wasser, von welchem

eine

eine Art des Rauchs aufsteigt, einen kalten zinnernen Teller halten, so wird sich dieser Rauch oder Dunst an denselben anlegen, und vermittelst der Kälte des Tellers in Tropfen wieder zusammen fließen. So bekannt dieses ist, so müssen wir dennoch hier die Ursache davon angeben. Durch das Feuer wird zuerst der Zusammenhang der Wassertheilchen gemindert. Da nun das Brennbare sich schnell bewegt, die Wassertheile aber ungemein klein sind, so können sie auch mit dem Feuertheilchen mit fortgerissen werden. Hiernächst vermischt sich das Elementarfeuer mit dem Wasser, und dadurch erlangt das Wasser, indem es dadurch ausgedehnt wird, eine Leichtigkeit, die größer ist als diejenige der Luft, und also, vermöge der Gesetze der Bewegung flüssiger Körper, in die Höhe steigen muß. Endlich befreyt sich die im Wasser befindliche Luft, steigt im Wasser in die Höhe, und erlangt von denen daran hangenden Wassertheilchen eine subtile Haut, woraus Bläschen entstehen, die ungemein leicht sind, diese werden durch das in ihnen befindliche Feuer in die Höhe getrieben, und eine Zeitlang in der Luft erhalten. Wie ungemein zart diese in Dünste aufgelöste Wassertheile seyn müssen, haben wir bereits im vorigen Bande gesehen; doch nicht nur die flüssigen Materien, sondern auch der ölige Theil in den vesten, besonders vegetabilischen Körpern, wird durch das Feuer in Dünste aufgelößt, und dadurch entsteht der Geruch der Blumen. So

geben

geben auch verschiedene Specereyen, wenn sie aufs Feuer gelegt werden, einen sehr angenehmen Geruch, und ein einziger Gran Weyrauch kann auf diese Art ein ganzes Zimmer ausräuchern.

Der Herr ist ein verzehrend Feuer!
Ihr Sünder hört's, und seyd ihm treuer,
Er schmelzt — dem Goldschmidt gleich — das Erz;
Laßt euch nicht als Schlacken finden,
Erkenn't, bereuet eure Sünden,
Kehrt um, und bessert euer Herz!

Neun-

Neuntes Kapitel.

Kälte ist eine der Wärme oder dem Feuer entgegengesetzte Erscheinung in der Natur, nebst der Art ihrer Entstehung aus dem Mangel der Wärme. Kaltmachende oder Frostmaterie. Erklärungen verschiedener Erscheinungen und Wirkungen bey der Kälte, und der Art, wie wir sie empfinden, nebst Folgerung daraus. Anmerkung.

Eine dem Feuer und der Wärme ganz entgegengesetzte Erscheinung ist die Kälte, die uns nicht weniger empfindsam und beschwerlich, und von deren Natur wir uns doch ebenfalls keinen weitern Begrif machen können, als daß wir sie in einen Mangel der Wärme setzen, und daraus folgern, daß, je größer dieser Mangel der Wärme bey einer Sache, desto größer auch die Kälte seyn müsse, deren Wirkungen oder Folgen wir im Froste wahrnehmen. So wenig auch dieses immer gesagt zu seyn scheinen mag, so ist dennoch diese Beschreibung wahr, und verschiedene Naturforscher glauben sogar, daß man alle Erscheinungen bey der Kälte daraus erklären könne; da hingegen andre, nächst dem Mangel der Wärme noch eine kaltmachende Materie annehmen, welche auch bey dem Eise, wie wir weiter hin in diesem Kapitel darthun werden, wirklich vorhanden ist.

Wenn

Wenn die Wärme, die sich in den uns umgebenden Dunstkreis befindet, verringert wird, so entsteht die Kälte, die nach der Abnahme der Wärme zunimmt. Die Wärme in unserer Atmosphäre entsteht aber theils aus dem unterirdischen Feuer, welches seine Wärme durch die Erdfläche erstreckt, und empor steigt, theils aus dem Feuer, welches in den Materien, die sich in der Atmosphäre befinden, enthalten ist, und durch die Strahlen der Sonne in Bewegung gebracht wird. Die Wärme, die das unterirdische Feuer giebt, ist unveränderlich, ob sie sich gleich unter gewissen Umständen, so wie auch im Winter, nicht auf gleiche Art äussern kann. Die Wärme der Dünste hingegen ist der größten Veränderung unterworfen.

Wir haben aus vorigem Kapitel gesehen, daß alle Dinge, selbst das kälteste Wasser, das zu Eis werden will, ja das Eis sogar selbst, noch Feuertheilchen in sich haben, und daher müssen auch nothwendig in den Dünsten der Atmosphäre solche Feuertheilchen anzutreffen seyn. So lange die Feuertheilchen die in allen irdischen Körpern sich befinden, nicht in Bewegung sind, so lange können sie ihre Gewalt nicht äußern, sie werden aber durch Reiben und Aneinanderstoßen in Bewegung gesetzt; (so wird, wie wir wissen, Eisen durch öfteres Hämmern auf einem spitzigen Winkel erst warm und dann glühend, und Metalle, Glas, Steine, Holz ꝛc., werden durch Reiben erwärmt; ja

ja selbst die Wärme des menschlichen Körpers hat keinen andern Ursprung, als das Reiben der Blutkügelchen an den Häuten der Adern,) wenn nun diese Bewegung erfolgt, sobald entsteht die Wärme, und diese ist also nichts anders als die Gewalt des bewegten Feuers. Die Wärme muß desto größer werden, je größer der Körper ist; je mehr Feuertheilchen in ihm liegen, und je geschwinder sich diese bewegen. Man kann die Größe der Wärme sogar aus diesen angegebenen Ursachen durch mathematische Zahlen finden. Wird nun die Bewegung der Feuertheilchen in einem Körper vermindert, oder hört sie gar auf; so fällt die Wärme weg, und diesen Mangel der Wärme nennen wir Kälte.

Wir haben schon gesagt, daß in den Dünsten der Atmosphär solche Feuertheilchen häufig zu finden sind, diese aber werden durch die auf sie fallenden Sonnenstralen in Bewegung gesetzt, und die uns umgebende Luft wird warm. Da nun zu derjenigen Jahreszeit, die wir Winter nennen, die Stralen der Sonne auf die Erde und in die Atmosphäre nicht senkrecht, sondern sehr schief fallen, so wird dadurch die Macht der Sonnenstralen, und mithin auch die Bewegung der Feuertheilchen vermindert, sie selbst ziehen sich zusammen, und verlieren ihre Wirkung, daher wird es kalt. Hiezu kömmt noch, daß die Sonne, zu der Zeit, selbst nur wenig Stunden über unserm Horizonte ist.

Es

Es lehret aber die Erfahrung, daß Körper desto wärmer werden, je länger sie dem Feuer ausgesetzt sind, und hingegen desto kälter, je länger sie der Wirkung des Feuers beraubt werden. Daher kommt es auch, daß eine geringere Kälte, wenn sie lange anhält, mehr ausrichtet, als eine größere, aber bald vorüber gehende. Wie nun im Sommer, von dem anhaltenden Sonnenscheine des Tages, die kurzen Nächte noch viel Wärme übrig behalten, und das Erdreich deswegen täglich wärmer wird; so muß im Winter, durch die langen Nächte die Kälte der kurzen Tage vermehrt werden.

Aber so müßten, wird man einwenden, die kürzesten Tage die kältesten seyn, und also am einundzwanzigsten Dezember die Kälte am höchsten stehen? — Gleichwohl lehrt die Erfahrung, daß die heftigste Kälte erst im Januar, oder auch oft im Februar, und noch später einfalle. Dieser Einwurf läßt sich indes schon aus dem, was wir so eben gesagt haben, beantworten. Wer weiß nicht, daß ein Körper leichter heiß werde, der vorher schon warm, und ein Körper im Gegentheil desto kälter werde, der vorher schon kalt war. Das Erdreich, und daher auch die Atmosphäre war nämlich noch von der Wärme des Herbstes durchdrungen, und diese Wärme nimmt, wenn keine außerordentlichen Ursachen noch hinzu kommen, nur nach und nach ab; weil nun in den kürzesten Tagen noch viele Wärme von den vorher-

gehen-

gehenden längern und heißern Tagen vorhanden ist, so wird die Kälte, welche jetzt durch die kurze Gegenwart der Sonne entsteht, noch in etwas gemindert, je mehr aber diese noch übrige Wärme verschwindet, um desto größer wird die Kälte; daher ist alsdann, wenn sich bereits die Tage zu verlängern angefangen, ja oft noch im Merz, die Kälte am heftigsten. Eben dieses Verhältnis tritt auch, aber nur im entgegengesetzten Falle, im Sommer ein, wo wir gleichfalls am längsten Tage nicht die größte Hitze haben, sondern erst im Juli oder August; weil im Juni die Erde noch nicht ganz erwärmt war, und erst durch die senkrechten Stralen der Sonne erwärmet wurde.

Bey dem allen ist der Stand der Sonne und ihre kurze Verweilung über unserm Horizonte nicht die einzige Ursache der Kälte. Sie hat in allen Wintern gleiche Entfernung von uns, und ihre Stralen haben gleiche Richtung gegen unsere Erde, und dennoch sind unsere Winter so sehr von einander unterschieden. Der eine gleichet einem etwas rauhen Herbste, da in einem andern Seen ausfrieren, Flüsse zu Kristall werden, und Menschen und Vieh sich kaum vor der Kälte zu bergen wissen. Ja selbst unter den Ländern eines gleichen Himmelsstriches ist der Winter ungemein verschieden. In Siberien und andern Gegenden des vesten Landes von Asien ist eine weit strengere Kälte, als zu Torne in Bothnien, welches doch viel wei-

ter gegen den Nordpol zu liegt, und daher auch weit kälter seyn sollte.

Aber wie reich ist nicht die Natur an tausend uns noch unbekannten Mitteln, wodurch sie ihre Wirkungen hervorzubringen weis, und wer kann in ihre Tiefen eindringen? — Unterdessen sehen wir so viel, daß die Kälte in der Atmosphäre durch häufige Dünste vermehrt wird. Dieses lehrt die Erfahrung, da selbst die längsten Sommertage zuweilen kalt sind, wenn sich häufige Dünste in unserm Dunstkeise befinden, welche von der Sonne nicht in schnelle Bewegung gesetzt werden können, oder der Himmel aus eben dieser Ursache mit dikken Wolken lange bedeckt ist. Die Winde, besonders die rauhen Nord- und Ostwinde, sind eine andre Ursache der Entstehung und Vermehrung der Kälte. Wenn dieselben über Berge von Schnee und Eis hinwehen, und von da gefrorne Dünste und Eistheilchen mit sich nehmen, und fortführen, oder aus kältern Orten, darinnen sie eingeschlossen waren, herausbrechen, und also in unsere Atmosphäre eindringen; so muß diese durch sie erkältet werden. Denn ein flüßiger Körper wird kälter, wenn ein anderer kälterer Körper ihn berührt, oder sich mit ihm vermischt, weil nämlich, bekanntermaßen, die wärmern Ausdünstungen in die kältern übergehen. Man lernt dieses täglich aus der Erfahrung, wenn man warme Sachen der Luft aussetzt, daß sie kalt werden, und bey dem

Wasser.

Wasser, das wärmer als die Luft ist, sehen wir dessen Dünste sogar als einen Rauch aufsteigen. Selbst die Beschaffenheit des Erdbodens trägt vieles zur Vermehrung der Kälte bey. Z. B., um nur eines anzuführen, wenn sie den Durchgang der unterirdischen Wärme hemmt, welches besonders durch höhe und mit ewigem Schnee und Eis bedeckte Berge, und durch manche andre Ursachen zu geschehen pflegt.

Ob sich nun gleich die meisten Wirkungen der Kälte, die wir bald anführen und untersuchen wollen, aus dem Mangel der Wärme erklären lassen, indem sie daher entstehen: so sind dennoch sehr viele Erscheinungen bey der Kälte übrig, deren Ursachen man daraus nicht wohl herleiten kann. Man sieht sich daher genöthigt, etwas wirkliches bey der Kälte anzunehmen, wir mögen nun dieses wirkliche oder wesentliche, die kaltmachende oder Frostmaterie, oder aber salzigte Ausdünstungen nennen. Die zu Anfange des vorigen Paragraphen bemerkte Ungleichheit, so wie auch Versuche mit einer gewissen künstlich verursachten Kälte machen eine solche Voraussetzung nothwendig.

Die besten Naturkündiger behaupten daher, daß die Kälte, in so ferne das Wasser dabey noch flüßig bleibt, aus einem bloßen Mangel der Wärme herrühre, und daß hingegen der Frost, der

das Wasser in Eis verwandle, von der kaltmachenden Materie, welche in das Wasser eindringt, und selbigem die Flüssigkeit raubt, entstehe. Man kann zu diesem Ende viele Versuche anstellen. Man nehme ein Thermometer und setze es in kaltes Wasser, und bemerke, wo der fallende Spiritus in der Röhre still stehe; man vermische alsdann dieses Wasser mit Salpeter oder mit gemeinem Küchensalz, das jedoch nicht in der Wärme gestanden haben darf, so wird man sehen, daß der Spiritus sogleich sich tiefer sinkt, sobald sich das Wasser aufgelöst hat, ja, man kann es sogar durch das Gefühl merken, daß dieses Wasser ungleich kälter geworden ist. Man kann einen Versuch machen, der zugleich belustigend ist, wenn man Schnee oder geschabtes Eis mit Küchensalz oder Salpeter, oder Salmiak, auf einem zinnernen Teller vermischt, auf diesen einen andern mit kaltem Wasser setzt, und beide über ein stark glühendes Kohlfeuer bringt; sobald der mit Salz vermischte Schnee schmelzet, wird man das auf dem obern Teller befindliche Wasser gefrieren und in Eis verwandelt sehen. Woher dieses? Wir wollen diesen Umstand auf eine dreyfache Weise beantworten, und dann sehen, welches darunter die wahrscheinlichste seyn mag. Zuerst könnte man sagen, die Dichtigkeit oder Schwere des Wassers werde dadurch vermehrt, wenn Salze hinzugethan würden, und dieses verursache die Kälte des Wassers oder das Eis; denn da warme Körper

durch

durch die Berührung dichterer, kälterer Körper kalt werden, so müsse auch dem Wasser, da das Salz ein dichterer und schwererer Körper ist, die Wärme entzogen werden. Man kann ferner sagen, die Salze vermehren die Kälte, und zwar deshalb, weil sie das aus dem Wasser fliehende Feuer in sich nehmen, indem sie viele Zwischenräume haben, in welche das Feuer leicht eindringen kann. Allein beide Ursachen scheinen nicht die wahre zu seyn; wäre jenes, so müßte, wenn man Quecksilber und andere schwere Körper zu dem Eise oder Schnee hinzufügte, die Kälte desselben, welches aber nicht geschieht, vermehrt werden, und wäre das letztere, so würde nicht allein Salz, sondern jeder andre poröse Körper eben dasselbe thun, und also die Kälte, wie wir nicht wahrnehmen, vermehren. Es bleibt uns also nur noch die dritte Erklärung übrig, nach welcher man annimmt, daß in den Salzen eine Materie sey, welche, so bald sie mit denselben aufgelöst wird, und in andre Dinge, wie z. B. das Wasser, eindringen kann, selbige kalt, und wenn sie stark ist, zu Eis mache. Bey eben angeführten Versuche sehen wir dieses deutlich. Die kaltmachende, in dem Eise oder Schnee enthaltene Materie, wird durch das Schmelzen desselben befreyt; da nun unter dem Teller, auf welchem Schnee und Salz schmelzet, Feuer befindlich ist, und die befreyte Frostmaterie sich also nicht dahin begeben kann, so muß sie nun desto geschwinder in das oben befindliche Wasser eindringen, es kälter ma-

 chen,

chen, und in Eis verwandeln. Es geschieht dieses aber ohne Zweifel dadurch, daß diese eindringende kaltmachende Materie die Theile des Wassers stärker zusammen zieht, wodurch die Bewegung derselben verhindert wird, wo aber diese Bewegung aufhört, da entsteht die Kälte — wie wir oben zu Anfange dieses Kapitels gezeigt haben. Es ist demnach allerdings sehr wahrscheinlich, daß es eine kaltmachende Materie gebe, sollen wir aber sagen, worinnen eigentlich die kaltmachende, in Salzen befindliche Materie bestehe, so werden wir wohl das wahrscheinlichste behaupten, wenn wir muthmaßen, es sey die Säure desselben. Hieraus lassen sich verschiedene Dinge, die uns sonst unerklärlich sind, erklären. Wir haben schon gesagt, daß in Siberien und andern angränzenden Gegenden eine größere Kälte als in Tornea sey, ob gleich das erstere unter einem weit gemäßigtern Himmelsstriche liegt. Allein, diejenigen, welche diese Länder durchreiset, sagen auch, daß in Siberien eine größere Menge von salpeterartiger Erde und Salzen sich befinde, als in den genannten mehr nördlichen Gegenden.

Es giebt, wie wir bereits in diesem Bande (pag. 80) angemerkt haben, besonders in Frankreich und Ungarn, gewisse unterirdische Höhlen, in welchen es im Sommer Eis gefriert, das im Winter wieder aufthaut. Bey dieser Begebenheit hat man nun, wie wir schon dort anmerkten, die

Ursa-

Ursachen nicht blos in dem Mangel der Kälte, sondern auch in denen in ihnen befindlichen, angeschossenen, und durch die Sommerhitze wieder aufgelösten, häufigen Salz- und Salpetertheilchen zu suchen, welche alsdann, wenn sie flüchtig werden, die Kälte in diesen Höhlen verursachen. Da nun im Winter diese Auflösung der Salpeter und Salztheile, wegen der äußern Kälte nicht geschehen kann, so muß daher auch im Winter die Kälte in ihnen aufhören; denn wenn die Ursache wegfällt, so muß auch die Wirkung wegfallen *).

Die Wärme, damit wir noch einiges von den Wirkungen der Kälte hinzufügen, dehnt alle Körper aus, die Feuertheilchen in den Zwischenräumen derselben werden schnell bewegt, und sobald dieses geschieht, so werden die Theile, woraus der Körper besteht, weiter von einander gebracht. Selbst die härtesten Metalle sind davon nicht ausgenommen; und die Kälte, die das Gegentheil von der Wärme ist, muß daher alle Körper zusammen ziehen. Die Theile derselben, welche durch die Wärme ausgedehnt werden, kommen näher zusammen, weil die Wärme sie verläßt; wir sehen also, daß die Körper in der Kälte dichter und also kleiner werden müssen. Angestellte Versuche bestätigen dieses; denn, wenn man z. B.

 ein

*) Cessante causa, cessat effectus.

ein Glas mit einer langen Röhre, wie die Thermometer oder Wettergläser sind, in welchen Spiritus, oder Wasser, oder Quecksilber sich befindet, an einem kältern Ort, als es bisher gestanden, oder in Schnee setzet; so wird das flüssige in selbigem fallen, und also einen engern Raum einnehmen, seine Theile müssen also näher zusammengebracht, und dichter worden seyn. Wir selbst verspüren es an uns; man kann mit leichter Mühe an eine kalte Hand einen Handschuh ziehen, den man an dieselbe, wenn sie warm ist, schwerlich bringen wird. Daher kömmt es denn auch, daß Instrumente von Eisen, Stahl und Metall so leicht in der Kälte zerspringen, welches in der Wärme nicht geschieht.

Je dichter ein Körper ist, desto größer ist seine Schwere. Daher ist ein Körper von gleicher Größe im Winter schwerer als im Sommer. Man weis aus der Erfahrung, daß die dichten Körper unter den Polen schwerer sind, als unter der Linie; und gute Uhren gehen im Winter geschwinder als im Sommer. Dieses bestätigt auch Hombergs Versuch. Er nahm nämlich drey Gläser mit engen Hälsen, und füllte das eine mit Quecksilber, das andere mit Vitriolöl, und das dritte oleo tart. p. d., und es war im Sommer die Schwere vom

Quecksilber	11 Unzen	— Drachmen	7 Gran
Vitriolöl	1 —	3 —	58 —
Oleo tart	1 —	3 —	— —

Im

Im Winter aber:

Vom Quecksilb.	11	Unzen	—	Drachm.	32	Gran
— Vitriolöl	1	—	4	—	3	—
— Oleo tart.	1	—	3	—	31	—

Aus diesen angegebenen Eigenschaften der Kälte läßt sich auch erklären, weshalb die Ziegel und der Schiefer auf den Dächern, und andere Steine, die sich in der freyen Luft befinden, endlich mürbe werden und zerbrechen. Die Hitze im Sommer dehnet nämlich alle diese Dinge um ein merkliches aus, und treibt ihre Theile auseinander, des Nachts hingegen werden sie, und besonders im Winter, durch die Kälte wieder zusammen gezogen. Durch diese öftere Ausdehnung und Zusammenziehung werden die Theile des Körpers endlich in ihrer Spannung geschwächt, und können sich nicht mehr so oft und stark an einander hängen; wie eine Spannfeder, die nach einer langen, öftern Spannung endlich matt wird. Es können auch daher die Feuchtigkeiten der Dünste um desto mehr in die Zwischenräume eindringen, und diese werden also mürbe. Man hat hiernächst schon längst bemerkt, daß das Wasser im Winter eine größere Kraft als im Sommer äußere, und daß beynahe die Hälfte desselben, bey allen Arten von Maschinen, so durch das Wasser getrieben werden, eben dasjenige ausrichte, was noch einmal so viel im Sommer zu thun vermögend war.

Die Ursache davon ist die eben angeführte, weil das Wasser in der Kälte ein dichterer und schwererer Körper wird.

Die Dünste bewegen sich, mittelst der Feuertheilchen, mit welchen sie zusammenhangen, allezeit nach dem kältern Ort, und zwar so lange, bis beide einerley Grad der Wärme erlangen. Ein glühendes Eisen wird in der Luft sowohl, wie im Wasser kalt, wenn diese Körper kälter sind als das Eisen. Wären sie nicht kälter, so würde auch das Eisen seine Wärme nicht verlieren können. Aus diesem Naturgesetz lassen sich verschiedene Erscheinungen, die wir in der Kälte wahrnehmen, erklären.

Wie geht es z. B. zu, daß unsere Fenster in der Kälte von innen gefrieren, und an ihnen die vortreflichste Malerey zu sehen ist? In dieser Bewegung der Dünste liegt die Ursache. Wenn die Luft in dem Zimmer etwas warm ist, so bewegen sich die in demselben befindlichen Dünste gegen den kältern Ort, der außer unserm Zimmer, auf der Straße ist; die in den Dünsten sich befindenden Feuertheilchen dringen durch das Glas, in welchem weder Luft noch Wärme, wohl aber subtile und fast unmerkbare Zwischenräume sind, hindurch in die freye Luft. Die Luft und Wassertheilchen aber, die sich in den Dünsten befinden, können nicht

nicht mit hindurch bringen, sondern bleiben bey dem Eingange der Zwischenräume des Glases hangen. Da nun die äußere Luft sehr kalt ist, und die Fenster dadurch erkältet worden, so verlieren die Dünste, indem ihre Feuertheilchen weggegangen, ihre Flüssigkeit, die sie vorher hatten, sie fangen an, sichtbar zu werden, und ein Gewölke zu bilden, oder wie man sagt, zu schwitzen. Dieses Gewölke wird, nach immer mehrern hinzugekommenen, von Feuertheilchen entledigten Dünsten, immer dicker, und nimmt endlich auch die Wärme im Zimmer ab, oder verliert sich ganz, so müssen alsdann diese Dünste sich in Schnee und Eis verwandeln, wie wir bald beym Eise umständlicher zeigen werden. Zuerst bilden sich lauter zarte Eisfäden, die sich immer mehr anhäufen, und wie ein Netz in einander verwickelt sind, bis endlich eine ganze Rinde von Eis gebildet wird. Wie verschieden und unzählbar sind aber nicht diese uns so nahe liegenden oft prächtigen Miniaturgemälde der Natur in ihren mannichfaltigen Prospekten und Zügen? — Diese Mannichfaltigkeit entsteht theils aus der verschiedenen Lage der Dünste und ihrer Beschaffenheit, ob sie mehr wäsrichte als Lufttheile in sich halten; theils aus denen, blossen Augen oft unsichtbaren Rissen, Ritzen und Hügeln, die sich im Glase befinden; theils aus den verschiedenen Arten der Salztheilchen, die in der Luft sind, und sich mit dem Wasser vereinigen, da wir aus der Erfahrung wissen, daß eine jede

Art von Salzen, wenn man sie anschießen läßt, eine andre Figur bildet.

So klein und geringe auch diese Erscheinung manchem vorkommen mag, so bewundernswürdig ist sie demohngeachtet, so, daß auch der größte Geist nicht alles in derselben erklären kann. Je mehr wir aber auch dieser Kleinigkeit nachdenken, um desto mehr Vergnügen werden wir darüber empfienden! — Alle Werke der Natur, vom größten bis zum kleinsten, (vergleichungsweise gesprochen, denn an sich betrachtet ist nichts klein, nichts unbedeutend in der Natur) sind sie nicht mit unnachahmlicher Kunst gebildet, und übertreffen sie daher nicht die Kunstwerke der Menschen unendlich? — Unsere Vorurtheile, daß wir den lindesten Ausdruck wählen, und die Gewohnheit, sie zu sehen, sind Schuld, daß wir uns oft nicht die Mühe nehmen, darüber nachzudenken, und uns an ihnen — (Bildern der Eitelkeit der Erde, Blumen des Eises! leere Dünste!) satt zu sehen und zu vergnügen!

Wir sehen oft im Winter Häuser und Mauern mit einem starken Reife überzogen, und man sagt alsdann, daß die Kälte an Gebäuden ausschlage. Fragen wir nach der Ursache dieser Erscheinung, so ist es diejenige, welche wir eben angezeigt haben, nämlich die Bewegung der wärmern Dünste gegen den kältern Orte hin. Es ereignet sich näm-

nämlich diese Erscheinung, wenn auf einmal die Luft wärmer wird, als sie bisher gewesen ist. Die Steine, woraus die Mauern bestehen, waren sehr kalt, die Luft ward wärmer, und daher mußten sich die Dünste gegen die kalten Steine bewegen. Die Feuertheilchen derselben drangen durch die Steine, die wäsrichten hingegen blieben an denselben hangen, und verloren ihre Wärme und Flüssigkeit, und mußten eben so kalt als die Steine werden; wurden sie eben so kalt, so mußten sie gefrieren, und in Reif verwandelt werden. Diese Erscheinung dauert so lange, bis noch mehr Dünste sich anlegen, und die Steine eben so warm, als die äußere Luft werden, da denn der Reif sich in Wasser, woraus er entstanden war, wieder auflöst. Dieses Ausschlagen der Kälte kann also nicht anders, als nach vorhergegangener, heftigen Kälte, und darauf jähling erfolgten Wärme in der Luft sich zutragen, daher wird es bey uns nicht so häufig als in den Nordländern bemerkt. Aus eben dieser Ursache gefrieren auch die Fenster von außen.

Jedermann weis aus Erfahrung, daß es im Winter viel kälter sey, wenn die Sonne aufzugehen pflegt, als es vorher war, und nachher ist. Woher kömmt dieses? Ohne Zweifel daher, weil in der Nacht die wärmern Dünste von der Erde in die Luft steigen, und das so lange, bis diese mit der Erde einerley Grad der Wärme hat. Wenn

nun die Sonne Morgens aufgeht, so werden die obersten Theile der Luft, und die daselbst sich befindenden Dünste, eher von der Sonne erleuchtet und erwärmt, als die untersten Theile derselben. Daher bewegen sich, nach dem mehrmalen angeführten Naturgesetze, die obern erwärmten Dünste gegen die untern kältern; und indem sich nun beide mit einander vereinigen, so müssen sie dadurch dichter werden, und also auch eine größere Schwere erlangen, vermöge deren sie sich gegen die Erde zu bewegen. Die Luft, in welcher wir uns befinden, wird dadurch, theils von den wärmern Dünsten befreyt, theils befinden sich alsdann mehr erkältende Theile in derselben, die uns berühren, und daher muß die Kälte um desto heftiger werden, und uns, wenn wir uns alsdann in der äußern Luft befinden, desto beschwerlicher fallen. Wir sehen daher immer bey sehr kaltem Wetter einen Dampf, gleich einem Nebel, (und man sagt, die Kälte fällt ein,) der, wie im Sommer der Thau, auf uns fällt, und weil wir erkaltet sind, sich in Reif verwandelt. Daher kömmt es auch, daß bey großer Kälte und aufgehender Sonne, der Rauch von den Feuermäuern oder Schorsteinen nicht gerade in die Höhe steigt, sondern als ein weißer Nebel über die Häuser hinweg zieht, und nach der Erde sich senkt. Die obern wärmern Dünste, die sich gegen die kältern senken, vereinigen sich mit dem Rauche, und bewegen sich niederwärts. Hier ist auch zugleich die Ursache zu

finden,

finden, warum man dieses im gemeinen Leben, von der Erfahrung, belehrt für ein Zeichen eines sehr kalten Tages ansieht.

Wir haben jedoch die Kälte nicht blos an sich, sondern auch nach der Empfindung, die sie bey uns verursacht, zu betrachten, und das Erstere bereits gethan, da uns hingegen das Letztere zu zeigen noch übrig ist. Wenn also in einem Theile unsers Körpers die Wärme vermindert wird, oder uns andere Körper, die nicht so warm als wir sind, berühren, so haben wir eine Empfindung davon, und diese Empfindung nennen wir Kälte. Je größer die Beraubung der Wärme unsers Körpers wird, je stärker wird auch diese Empfindung oder die Kälte. Da nun diese Empfindung nicht so angenehm, als die zur Gesundheit nöthige Wärme ist, so fällt sie uns beschwerlich. Der Abgang der natürlichen Wärme unsers Körpers aber hat diese Folgen: die Haut wird zusammen gezogen, der Leib erschüttert, und bebend gemacht, da hingegen Hände und Füße ihre Bewegung verlieren. Dieses alles geht in unserm Körper vor, und die Seele hat blos die Vorstellung oder Empfindung davon. Wir dürfen uns nicht auf die Art und Weise einlassen, wie diese Zufälle entstehen, da dieses in eine andere Wissenschaft, als die wir in diesem Buche vortragen, einschlägt; es ist uns nur allein vergönnt, einige, hieher gehörige, physika-

sika-

sikalische Anmerkungen beyzufügen, welches wir denn auch nicht unterlassen wollen.

Die Kälte wird nach der Beschaffenheit und gegenwärtigem Zustande unsers Körpers empfunden; einer empfindet sie daher anders, als der andere, und daher kömmt es, daß einer über Kälte klagt, da der andere wenig davon verspürt. Wenn wir uns bemühen, die Wärme unsers Leibes entweder durch die Hitze des Feuers, oder durch warme Kleidung, welche das Uebergehen der Wärme unsers Körpers in die kalte Luft verhindert, oder auch durch starke Bewegung zu erhalten: so wird uns die äußere Kälte der Luft weniger empfindlich fallen; je mehr aber unser Körper die Wärme verliert, um desto größer wird uns die Kälte vorkommen. Kommen wir aber auf einmal aus großer Wärme in die kalte Luft, so wird uns diese so empfindlich als die allergrößte Kälte fallen; da hingegen wenn wir aus großer Kälte in eine weniger kalte Luft gelangen, so wird uns diese als die größte Wärme vorkommen. Man halte z. B. die eine Hand in kaltes Wasser, und die andere, zu gleicher Zeit in etwas wärmeres. Nachdem dieses eine Weile geschehen, so halte man beyde in laulicht Wasser, und man wird alsdann finden, daß diejenige Hand, welche in kaltem Wasser gewesen, uns warm, und die andere, die in warmen Wasser war, kalt zu seyn scheint. Hieraus erkennen wir ganz deutlich, daß sich die

Empfin-

Empfindung der Kälte nach dem gegenwärtigen Zustande unsers Körpers richte; die Ursache aber von dieser verschiedenen Empfindung liegt in dem angeführten Gesetz der Natur.

Hieraus kann indeß noch mehr gefolgert werden, z. B. folgendes: die Kälte läßt sich nicht sicher genug nach dem äußerlichen Gefühl bestimmen. Wasser und Schnee sind in strenger Kälte nicht so kalt als die Luft, und gleichwohl kommen uns die beiden ersten Dinge weit kälter, als die letztere vor. Daß aber die Luft in heftiger Kälte weit kälter sey, als Wasser und Schnee, zeigt das Wetterglas ganz deutlich. Man darf nur das Thermometer aus der freyen Luft, wo es sich befunden, zu dieser Zeit nehmen, und anmerken, wo der Spiritus in selbigem gestanden, und es dann in das kälteste Brunnenwasser halten, so wird im Augenblick der Spiritus in selbigem steigen, zum Zeichen, daß das Wasser wärmer sey. Und wie wäre es auch anders möglich, daß das Wasser gefrieren könnte, wenn die Luft, so es allein berührt, eben so warm, ja noch wärmer wäre? Das Wasser könnte ja alsdann seine Wärme durch das Ausdünsten nicht verlieren, und also nicht zu Eis werden, wenn die Luft nicht kälter seyn sollte. Wenn wir aber sagen wollen, warum uns gewöhnlich das Wasser kälter als die Luft vorkomme, so müssen wir folgendes merken. Je dichter ein kalter Körper ist, desto kälter wird er uns erscheinen, denn

wir empfinden den Grad der Wärme nach der Menge der Theile des Körpers die uns berühren, weil jeder Theil uns etwas Wärme raubt. Je mehr Theile also ein Körper hat, und je mehr uns auf einmal diese Theile berühren, je mehr muß uns an dem Orte, wo sie uns berühren, von unserer natürlichen Wärme entzogen werden, und desto empfindlicher muß uns nothwendigerweise auch die Kälte seyn. Das Wasser ist weit dichter als die Luft; denn man hat nach richtigen Versuchen gefunden, daß es 800mal dichter sey; es liegen also, wenn wir unsere Hand ins Wasser halten, 800mal mehr Theilchen vom Wasser an unserer Hand, als sie sonst gewöhnlich Lufttheilchen umgeben. Das Wasser, wenn es auch gleichen Grad der Wärme oder Kälte mit der Luft hätte, muß uns daher 800mal mehr Wärme rauben, als die Luft. Noch kälter wird uns das erkältete Eisen aus eben dieser Ursache vorkommen, weil es ein viel dichterer Körper als das Wasser ist. Kurz, je dichter ein kalter Körper ist, der uns berührt, je größer ist auch die Kälte die wir empfinden.

Die Verfassung, in welcher sich unser Körper befindet, ist auch die Ursache, warum uns im Winter die Keller warm, und im Sommer kalt oder kühl vorkommen. Denn ob wir gleich nicht läugnen wollen, daß in guten Kellen, die besonders über achtzig Fuß tief sind, die Luft, sowohl

im

im Sommer als im Winter, gemäßigt sey: so zeigen uns doch die Wettergläser, daß es in denselben im Winter weit kälter als im Sommer ist, und gleichwohl glauben wir das Gegentheil zu empfinden. Allein dieses kommt daher, weil wir im Winter aus einer viel kältern Luft hinein kommen, und hingegen im Sommer aus einer weit wärmern; würden wir aber im Winter aus der Wärme hineintreten, oder in selbigen lange verweilen, so würden wir auch alsbald die Kälte des Kellers empfinden lernen.

Nicht nur der West, nein, auch der Nord,
Der stürmisch Flur und Wald durchsauset,
Ist dein Verkünd'ger, denn dein Wort
Gab ihm die Macht, mit der er sauset.

Der Winter selbst ist gabenvoll;
Daß wir sie alle doch bedächten,
Und dir, gerührt, dafür den Zoll
Von dankerfüllten Lippen brächten!!!

Zehntes Kapitel.

Trägheit des Menschen, wenn es auf Nachdenken über die Natur ankömmt. Beschreibung des Eises und dessen Entstehung. Erscheinungen bey demselben. Kaltmachende Materie. Ausdünsten desselben, nebst noch andern Bemerkungen. Woher das Seewasser dem Froste länger widerstehet als süßes Wasser. Hinblick auf die Allmacht des Schöpfers.

Wie wenig sich oft Menschen um Dinge bekümmern, und nach ihrer Natur und Entstehungsart forschen, von denen sie doch im gemeinen Leben beständig umgeben sind, deren sie sich stets bedienen, oder die sie nicht selten unausgesetzt genießen, das ist eine Sache, die weiter keiner Bestätigung bedarf, welche der denkende Naturfreund sehr oft mit Betrübnis wahrnimmt, und die von der angebornen natürlichen Trägheit der Menschen das unwiderlegbarste Zeugnis aufzustellen scheint — Doch was sagen wir angebornen; Erziehung, Beyspiel, allzufrühe Sinnlichkeit, der gewöhnliche Fehler unsers Zeitalters, haben nicht selten Menschen, die in ihrer Kindheit oft ein sehr empfängliches Herz für alles Schöne und Gute in der Natur blicken ließen, wo nicht zur gänzlichen Gefühllosigkeit, doch zu so einer Stumpfheit der

Sinne gebracht, daß sie für jeden Eindruck der Natur, in Absicht auf Bildung des Verstandes und Herzens so gefühllos, und ihre Brust für jeden großen und erhabenen Gedanken eben so beengt und begränzt geworden, als die Seele einer Muschel. Hinweg, Freunde, von diesem traurigen Bilde, wobey uns unser Herz blutet, weil es die Menschheit in einem so erniedrigenden Gesichtspunkte vor Augen stellt; gewiß, wir wollen uns nicht den Argwohn zu schulden kommen lassen, als wären wir für alles, was sich in der Natur unsern Sinnen darstellt, unempfindsam und taub, nur geschaffen zu dem groben, sinnlichen Thiergenuß. Nein, wir wollen unsern Geist durch aufgeklärtes Denken erweitern, die Natur studiren, und uns dabey selbst immer besser kennen lernen; und wenn sich auch zuweilen jene vor uns verbirgt, doch so viel von ihr in Erfahrung bringen, doch so weit in ihre Geheimnisse einzudringen suchen, als es uns bey dem schwachen Lichte, das uns begleitet, möglich, und bey der Beschränktheit unserer Känntnisse und Fähigkeiten vergönnt seyn wird.

Die Verwandlung des Wassers in Eis zeigt uns jeder Winter, jedermann kennt diese merkwürdige Erscheinung in der Natur, aber wie wenige haben wohl darüber nachzudenken gewagt? — Allerdings ist es wahr, daß in diesem Phänomene der Natur noch viel geheimnisvolles verborgen liegt; aber berechtigt uns dieses wohl, darüber

gar nicht nachzudenken? Hätten es Menschen von jeher so machen wollen, die durch ihren Forschungsgeist zu Wohlthätern des Menschengeschlechts sich erhoben, wie manche nützliche Erfindung würden wir wohl nicht bis jetzt haben entbehren müssen, deren wohlthätigen Wirkungen wir uns erfreuen? und wie mangelhaft und gering, ja wie unbedeutend würde nicht erst dann die Summe unsrer Erkänntnisse seyn? — Bedauern wir nicht ungesittete und unkultivirte Völker, wegen des Mangels dieser der Menschheit so würdigen und angemessenen Vorzüge?

Das Wasser, welches, durch Ausdünstung, seiner Feuertheilchen beraubt wird, erhält dadurch eine größere Dichtigkeit, die Wassertheilchen berühren sich einander in mehrern Punkten, hängen sich dadurch stärker an einander, und werden also veste Körper, welche wir Eis nennen. Die Erzeugung des Eises entsteht aber, wahrscheinlicher Weise, wie wir schon im vorigen Kapitel gesagt, nicht allein aus der Beraubung der Wärme, so in dem Wasser war, sondern auch durch die in die Zwischenräume der Wassertheilchen eindringende, kaltmachende Materie, die das Zusammenhängen der Theilchen des Wassers vermehrt. Man kann, um sich dieses deutlicher vorzustellen, die 5te Figur der 3ten Kupfertafel nachsehen. A und B mögen zwey, viele tausend millionenmal vergrößerte Was-

ser-

sertheilchen seyn, welche wahrscheinlich eine solche runde Figur haben, und welche, als runde Körper bey c und d wie bey f u. s. w. rings um die sich einander nicht berührenden Seiten ihrer Kugelflächen einen Zwischenraum, wie den eben bezeichneten, übrig lassen; in diesen jedesmaligen Zwischenraum dringt ein dreyeckigter Körper e, der eine Pyramiden ähnliche Figur hat, ein, welches die kaltmachende Materie ist. Sobald dieses geschieht, so wird dieser eingedrungene Körper den Zwischenraum bey c, d anfüllen, und dadurch das Zusammenhangen der Wassertheilchen, A und B vermehren. Diese Theile können daher nicht mehr wie sonst übereinander wegrollen, und darinnen bestund die Flüssigkeit des Wassers, die eben dadurch aufgehoben wird.

Je mehr daher die Feuertheilchen des Wassers in die kalte Luft übergehen, je ungehinderter die kaltmachende Materie in das Wasser eindringen kann: desto eher gefriert das Wasser. Man kann dieses aus einem leichten Versuche wahrnehmen. Man fülle drey gleich große Gläser mit kaltem Wasser, in gleicher Kälte; man lasse das eine offen stehen, das andre verstopfe man sorgfältig, und in dem dritten Glase gieße man auf das Wasser eines Fingers dick Oel. Man setze hierauf alle drey Gläser in die kalte Luft. Sodann wird sich finden, daß das Wasser in dem ofnen Glase

gefriert, wenn das in dem andern verstopften Glase noch flüssig ist, ob es gleich eben denselben Grad der Kälte hat, sobald man aber dasselbe stark erschüttert, so wird es den Augenblick zu Eis. Das Wasser aber, in dem mit Oel oben angefüllten Glase wird entweder gar nicht, oder nur bey der heftigsten Kälte gefrieren; steckt man aber durch das auf dem Wasser schwimmende Oel einen metallenen Drath, der bis in das Wasser reicht, so wird in dem Wasser sogleich Eis entstehen.

Das Gefrieren des Wassers fängt natürlicher weise jederzeit von oben an. Die kalte Luft berührt die Oberfläche des Wassers, es verliert also daselbst zuerst seine Feuertheilchen, und die kaltmachende Materie dringt ein. Wir sehen dieses an den oben mit Oel gefüllten Glase, da das Wasser alsdann erst gefriert, wenn durch die, von dem metallnen Drath gemachte Oefnung die Luft und die kaltmachende Materie eindringen kann.

Das Eis wird aber auf folgende Art erzeugt. Zuerst sieht man auf der Oberfläche des Wassers kleine Fäden von Eis entstehen, welche sich immer mehr und mehr häufen, und sich mit einander auf verschiedene Weise vereinigen, bis sie ein dünnes Häutlein bilden. Es entstehen mehr solche Fäden, werden dichter, hängen sich an das erstere Häutlein an, und dieses wird, nach Beschaffenheit der Kälte immer dicker, so, daß es endlich auch die schwer-

schwersten Lasten tragen kann. Man bemerkt hienächst, daß diese Eisfäden gemeiniglich von der Seite des Glases, oder bey Flüssen am Ufer ihren Ursprung nehmen, und sich gegen die Mitte der Oberfläche des Wassers ausbreiten. Weil aber das erstere Häutchen ungemein dünne ist, und sich erst am Rande ansetzt: so sieht man leicht daraus ein, warum stark fortschießende Ströme und Meere, die nicht stille stehen, sondern in beständiger Bewegung sind, nicht gefrieren. Und vielleicht ist dieses auch die Ursache, warum das große Weltmeer nicht mit Eis bedeckt wird. Denn ob sich gleich gegen die Pole der Erde große Eisgebirge mitten im Meere befinden, die als kleine Inseln anzusehen sind; so sind doch diese Eisberge nicht im Meere, sondern am Lande erzeugt worden, die Gewalt der Winde, und das Wüthen der Wellen reißen sie vom Lande los, und führen sie in das Meer. Dergleichen Eisklumpen von ungemeiner Größe finden sich zu ganzen Reihen, an der Ostseite Grönlands, so, daß man unmöglich weiter schiffen kann. Vom Nordpol und von Spitzbergen werden solche Eisberge Jahr aus, Jahr ein, durch den Strom und Wind herunter getrieben, und ein engländischer Admiral hat einmal einen solchen Eisberg gesehn, der 1600 Schuh hoch gewesen ist.

So gewöhnlich es uns ist, Eis zu sehen, so wenig viele Menschen dabey denken; so viel merk-

würdiges, so viel auch den größten Geistern bisher nach unerklärliches wird man dabey finden, wenn man sich nur die Mühe nehmen will, auf einige Erscheinungen dabey gehörig Acht zu geben. Wir haben in dem vorhergehenden gesagt, daß die Theile des Wassers durch die Kälte näher zusammengebracht würden — hieraus sollte billig folgen, daß das gefrorne Wasser oder das Eis schwerer und kleiner, als das flüssige Wasser, woraus es entstanden war, seyn müßte; und doch zeigt sich gleichwohl das Gegentheil, das Eis ist nämlich leichter, und nimmt einen größern Raum ein, als das Wasser. Die Beweise davon sehen wir täglich vor Augen.

Das Eis ist leichter als das Wasser, denn sonst könnte es nicht auf selbigem schwimmen, denn nur Körper, die leichter sind, als eine eben so großer Fläche von einer andern flüssigen Materie, schwimmen auf derselben.

Ueberdieß nimmt ferner, wie gesagt, das Eis einen größern Raum ein, als das Wasser, woraus es entstanden ist. Diese Ausdehnung geschieht in dem Augenblicke, da das Wasser entweder dem Gefrieren sehr nahe ist, oder indem es wirklich gefriert. Kurz zuvor, da es noch flüssig ist, nimmt es einen engern Raum ein, als wenn es kälter wird. Wenn eine gläserne Flasche mit einem langen Halse bis an die Mitte desselben mit

Wasser

Wasser erfüllt wird, und man setzt sie in großer Kälte der freyen Luft blos; so sieht man, daß das Wasser zuvor einige Linien tief fällt, sobald es aber zu Eis werden will, fängt es an zu steigen. Man hat sogar durch angestellte Versuche gefunden, daß der Raum, welchen das Wasser anfüllt, so lange es flüssig war, zu dem Raume, den das Eis einnimmt, wie 8 gegen 9 oder genauer, wie 25 gegen $28\frac{1}{2}$ im Verhältnis stehe. Diese Ausdehnung des Wassers, wenn es zu Eis wird, ist von ungemein großer Gewalt, und bringt erstaunliche Wirkungen hervor. Jedermann weis, daß Gläser, in welchem Wasser gefriert, zersprengt werden. Man weis, daß eine silberne Kugel, die im Durchmesser 6 Zoll hatte, die noch nicht ganz mit Wasser gefüllt, aber deren Oefnung sehr veste verstopft war, indem sie Nachts der kalten Luft ausgesetzt wurde, des Morgens zersprungen war. Die Florentinische Akademie hat diesen Versuch mit einer metallenen Kugel angestellt, die mit Wasser gefüllt, der Kälte preis gegeben, und so lange befeilt wurde, bis sie zersprang. Muschenbroek fand durch genaue Berechnung, daß man in der Mechanik ein Gewicht von mehr als 274 Centner, oder 27,720 Pfund dazu würde nöthig gehabt haben. Hugenius nahm einen starken Flintenlauf, füllte ihn mit Wasser, verstopfte beide Oefnungen mit hölzernen Stöpseln, die mit Bley übergossen wurden, legte ihn in mit Salz vermengten Schnee, und der Flintenlauf zer-

zersprang mit einem sehr großen Knall, sobald das Wasser in selbigem gefroren war.

Dieses alles zeigt von der großen Gewalt des Wassers, wenn es in Eis verwandelt wird, obschon sich die Ursache dieser Ausdehnung etwas schwer angeben läßt. Es lassen sich freylich verschiedene Ursachen anführen, und es kömmt nur darauf an, welche die meiste Wahrscheinlichkeit vor sich hat, und am besten mit der Natur des Eises übereinstimmt. — Die mehresten Naturforscher schreiben diese Ausdehnung der im Wasser befindlichen Luft zu. Daß sich häufige Luft im Wasser befindet, ist eine längst bestätigte Sache, und man darf nur ein Glas mit Wasser unter die gläserne Glocke der Luftpumpe setzen, und die Luft auspumpen, so wird man mit Vergnügen sehen, was für eine Menge Luftblasen aus dem Wasser aufsteigen. Diese im Wasser befindliche Luft hält sich in den Zwischenräumen der Theile des Wassers, die eine runde Figur haben, und daher bey ihrer Zusammenfügung viele Zwischenräume neben einander übrig lassen, auf; werden nun die Theile des Wassers, durch die Verminderung der Wärme in selbigen, näher an einander gebracht, so werden diese Zwischenräume kleiner, und die Luft, die sich in selbigen befindet, wird daher zusammengedruckt, und also ihre Spannkraft (Elastizität) wie bey einer zusammengedruckten Spannfeder, vermehrt. Diese zusammengedrückte Luft geht aus

den

den Zwischenräumen des Wassers heraus, und steigt, weil sie von leichterer Art, als das Wasser ist, in Gestalt kleiner Blasen, in die Höhe. Dieses Aufsteigen aber geschieht langsam, weil diese Luftblasen, die Wassertheilchen, die stark zusammenhängen, erst zertheilen müssen. Da aber das Gefrieren des Wassers ordentlich von obenher anfängt, so können diese kleinen Luftblasen, wegen der obern Eisrinde nicht herausgehen. Die Luft kann in dieser durch die Kälte verursachten Spannung nicht lange bleiben, sie dehnt sich, vermöge ihrer Elastizität, eben so stark aus, als sie gedruckt worden, und daher treibt sie die Theile des Wassers, die zu Eis werden wollen, auseinander, und dehnt sie aus. Daher nimmt das Eis einen größern Raum ein, als das Wasser hatte, woraus es entstanden ist. Setzen wir noch hinzu, daß die kaltmachende Materie in die Zwischenräume der Wassertheilchen eindringe, so sehen wir daraus, daß die Luft noch mehr zusammen gepreßt werde, und daher eine stärkere Kraft bey ihrer Wiederausdehnung beweisen müsse.

Diese angeführte Ursache von der Ausdehnung des gefrierenden Wassers war anfangs die gewöhnlichste, und sie scheint auch, dem ersten Ansehen nach, zur Erklärung hinlänglich zu seyn; allein es sind gegen dieselbe in neuern Zeiten erhebliche Einwürfe gemacht worden, die uns nach andern Erklärungsarten umsehen lassen. Entstünde, sagt

man

man nämlich, um einen der vorzüglichsten Einwürfe zu erwähnen, die Ausdehnung des Eises von der Luft, so dürfte und könnte sich das Wasser, das von der Luft befreyt ist, im Gefrieren nicht ausdehnen, und das Eis, welches aus solchem luftleeren Wasser entstanden ist, könnte nicht wie das ordentliche Eis auf dem Wasser schwimmen. Beides geschieht aber auch bey dem von der Luft beraubten Wasser.

Diejenigen, welche diese Ursache annehmen, führen zwar zu ihrer Entschuldigung an, daß die Luft nicht völlig von dem Wasser getrennt werden könnte, und bey aller angewendeten Mühe und Vorsicht noch Luft genug im Wasser bliebe; allein die Akademie der Wissenschaften zu Florenz und andre Naturforscher, haben durch häufige Versuche deutlich gezeigt, daß diese Entschuldigung nichtig sey. Hienächst kann sich die Luft nicht mehr ausdehnen, als sie erst zusammengedrückt wurde, die Gewalt aber, womit das gefrierende Wasser Gefäße zersprengt, kann von ihr nicht allein herkommen.

Man hat daher andre Ursachen, diese Erscheinung zu erklären, suchen müssen; und man hat sie auch in der kaltmachenden Materie gefunden. Diese, sagt man, dringt in die Zwischenräume der Wassertheilchen so häufig, und mit

solcher

solcher Gewalt ein, daß diese dadurch auseinander getrieben werden; sie gleichet bey ihrem Eindringen einem Keile, der die Theile des Holzes auseinander bringt. Dieses ist ohne Zweifel die kürzeste Antwort, die man geben kann. Aber auch sogar diese hat man nicht hinlänglich gefunden, weil man glaubt, daß eine Sache, wie die kaltmachende Materie ist, deren Natur und Art zu wirken man noch so wenig kennt, dürfe zur Erklärung einer andern nicht füglich angewendet werden.

Muschenbroek führt noch eine andre Ursache an. Er sagt, daß die kaltmachende Materie die Wassertheilchen von einander trenne, und unter ihnen eine gewisse Art von Gährung verursache. Winkler nahm daher Gelegenheit, eine doppelte Muthmaßung vorzutragen. Er sagt: vielleicht werden die Theile des Wassers, die man für rund hält, im Gefrieren zertheilt, und entstehen daraus mehrere solcher kleinen Kügelchen oder eckigter Körper. In beiden Fällen muß daher, das zuvor flüssige Wasser, wenn es zu Eis wird, einen größern Raum einnehmen. Ein Beyspiel giebt eine löthige Bleykugel, die man entweder in kleine Kügelchen oder in eckigte Theile zertheilt, diese Kügelchen oder eckigte Theilchen werden, wie jeder leicht einsieht, alsdann nothwendig einen größern Raum, als die Kugel zuvor brauchte, einnehmen. Diese Zertheilung aber kann gar leicht

durch

durch die eindringende kaltmachende Materie gewirkt werden. Die andre vielleicht bessere Muthmaßung oder Hypothese ist diese. Die Bestandtheile des Wassers können von der Art seyn, daß sie sich in hohle und elastische Kügelchen vereinigen, wenn sie einander berühren. In den aufsteigenden Wasserdünsten hat das Vergrößrungsglas bereits gezeigt, daß sie aus hohlen Kügelchen bestehen. Nach dieser Muthmaßung würde also die Ausdehnung des Eises in den Bestandtheilen des Wassers selbst zu suchen seyn.

Das Eis, ob es gleich ein harter und vester Körper ist, so dünstet es dennoch stets aus, und je größer die Kälte ist, je größer ist diese Ausdünstung. Man darf z. B. nur Stücken von Eis, die scharfe Spitzen und Ecken haben, in die freye und sehr kalte Luft setzen, und man wird sehen, daß die Spitzen und scharfen Ecken in weniger Zeit abgestumpft sind. Perrault fand, daß ein Stück Eis von vier Pfunden, nach achtzehn Tagen, da es in der größten Kälte gelegen, mehr als den fünften Theil seines Gewichts verloren hatte. Es geschieht aber diese Ausdünstung durch die annoch im Eise befindliche Wärme, die noch größer ist, als die Wärme in der Luft, wenn es heftig kalt ist. Diese Wärme sondert die kleinsten Theile vom Eise ab, und weil Feuertheilchen sich allezeit gegen den kältern Ort bewegen, so steigen auch diese

abge-

abgerissenen Eistheilchen in die kältere Luft, es müssen ihrer aber desto mehr dahin gehen, je kälter die Luft ist. Hieraus sehen wir auch, warum bey heftiger Kälte nicht nur von Flüssen, sondern auch selbst vom Eise, Dünste, die uns wie ein Nebel vorkommen, aufsteigen, und warum jedermann bey dessen Wahrnehmung sagt, es werde sehr kalt werden.

Ob aber schon das Eis in großer Kälte, von der wir eben sprachen, seiner Schwere nach abnimmt; so nimmt doch seine Größe mit dem Anhalten der Kälte zu. Man darf nur ein Gefäß, daß einen Theil der Gewalt der Ausdehnung des Eises aushalten kann, mit Wasser füllen und gefrieren lassen, so wird die Oberfläche des Eises etwas erhaben werden; man durchsteche das Gefäß auf dem Boden, und lasse das übrige, sich daselbst unter dem Eise befindliche Wasser ablaufen, und das Eis in der Luft stehen, so wird man finden, daß dessen Oberfläche noch erhabener wird.

Wenn wir Eis betrachten, so finden wir viele Hügel auf der Oberfläche desselben, und es fragt sich: woher sie entstehen? Sie entstehen von der Luft, die im Wasser war, ehe es zu Eise ward. Wenn sich nämlich mehrere Luftblasen in dem Wasser sammeln, ehe die oberste Rinde gar zu dicke wird, so geschieht es, daß die Luft, vermöge ihrer ausdehnenden Kraft, diese subtile Eisrinde

zersprengt, und das Wasser durch diese gemachten Oefnungen heraustreibt, welches auch, weil es schon bis zum Gefrieren erkaltet ist, sogleich gefriert. Daß dieses die wahre Ursache sey, erhellet daher, weil auf dem Wasser, das von der Luft gereinigt ist, und zu Eis wird, niemals dergleichen, oder überaus wenige entstehen.

Eben von dieser im Wasser eingeschlossenen Luft kommt es, daß das Eis zuweilen zerspringt, und dabey nach der Beschaffenheit der Stärke des Eises, ein sehr starker Knall gehört wird. Die Luft, die zusammen gedrückt wird, bringt bey ihrer Wiederausdehnung erstaunliche Wirkungen hervor. Je größer aber die Kälte wird, je mehr Theile des Wassers zu Eis werden, desto mehr wird sie zusammen gepreßt; da sie sich aber wieder ausdehnen muß, das Eis aber ihrer Gewalt widersteht, so sucht sie auch einen gewaltsamen Ausgang und zersprengt das Eis. Diese Ausdehnung der Luft wird durch die Wärme verstärkt, und daher kömmt es, daß, besonders im Frühjahre, wenn die Luft wärmer wird, das Eis mit großem Krachen zerspringt. In den nördlichen Ländern ist dieses, wenn der Sommer herannaht, eine gewöhnliche Erscheinung, und das Krachen des zerspringenden Eises ist fürchterlich. So sahe z. B. ein Holländer in Novazembla einen Eisklumpen 100 Schuh dicke, in mehr als 400 Stücke zerspringen.

Wir haben oben gesagt, daß durch Schnee und Salz eine künstliche Kälte könne zuwege gebracht werden, und haben die kaltmachende Materie in den Salzen gesucht. Warum gefriert denn aber, wird man hier vielleicht fragen, das Salzwasser nicht eher und leichter als das ordinäre Wasser; denn die Erfahrung lehrt, daß Fleischlacken, Laugen und dergleichen salzige Wasser nur erst in großer Kälte gefrieren, wenn das süße Wasser längst gefroren ist. Woher also dieser Widerspruch? — Die Antwort ist leicht zu finden. Die kaltmachende Materie, die im Salz ist, verfliegt bey dem Schmelzen des Salzes in Schnee, denn wie könnte sie sonst bey dem, auf der 196sten Seite angeführten Versuche, das Wasser auf dem obern Teller in Eis verwandeln? Wird nun das Salz in süßem Wasser aufgelöst, so verfliegt die kaltmachende Materie in kurzer Zeit, und da in den Zwischenräumen der Wassertheile Salztheilchen befindltch sind, so wird dadurch das Eindringen der kaltmachenden Materie, folglich auch die Verwandlung des Salzwassers in Eis verhindert. Hiernächst so ist das Salz ein dichterer Körper als das Wasser, es behält also auch die Wärme, die es von dem Wasser an sich genommen, länger als das süße Wasser, daher widersteht es länger dem Froste.

Welchen erhabenen Begrif von meinem Gott erweckt in mir diese Betrachtung! Ein Elihu

sagt, (Hiob 37, 11) „Vom Odem Gottes kömmt Frost, und die Breite des Wassers wächst zusammen, und wird Eis!“ — Wenn ihm es gefällt, so läßt er rauhe Winde wehen, und die Oberfläche der Gewässer berühren; es verliert seine Flüssigkeit, und kristallne Spiegel schließen es in enge Verhältnisse ein! — Wo zuvor der Weg der schuppigten Nationen war, da ist jetzt der Weg des Menschen! Gott macht auf Seen eine Bahn, und über die Tiefen einen Weg, durch sein allmächtiges Wollen. Was zage ich daher? So lange der Herr noch allmächtig regieret, so sind auch meine Schicksale in der Hand des weisesten und gütigsten Vaters! Was gräme ich mich? Er wird mir einen Weg über das Meer bereiten, eher über Abgründe meinem Fuß eine Bahn eröfnen, ehe ich sinken und nicht zu dem mir von ihm bestimmten, zugedachten Wohl gelangen soll!!!

Gott ist allmächtig; seine Liebe
Sie waltet stets noch über mir!
Und, scheinet auch mein Himmel trübe,
Getrost, ich dank' ihm einst dafür! —

Eilftes

Eilftes Kapitel.

Was ist der Schnee und Bemerkungen bey demselben, nebst der Entstehungsart des Flockenschnees. Schneegraupen. Bewundernswürdige Gestalt des Flokkenschnees, nebst der Ursache ihrer verschiedenen Form. Eigenschaften des Schnees. Nützlichkeit desselben in der Bedeckung unsrer Felder und der Erde überhaupt, um den Pflanzen die nöthige Wärme zu erhalten. Winterlied.

Einem aufmerksamen Beobachter der Werke Gottes wird nichts, in der ganzen Schöpfung als eine Kleinigkeit, die seines Nachdenkens unwürdig wäre, vorkommen. Dieß haben wir schon bey dem vorigen Kapitel vorausgeschickt, und müssen es hier nochmals wiederholen. Denn was ist wohl gewöhnlicher, als daß im Winter die Erde mit Schnee bedeckt ist. Jeder sieht denselben, und dennoch verblendet Gewohnheit und Unachtsamkeit vielen die Augen, die doch sonst so scharfsichtig sind, und Sachen sehen wollen, die entweder gar nicht vorhanden sind, oder über welche doch die Vorsicht selbst einen Vorhang gezogen, und sie über den Gesichtskreis der Sterblichen erhaben hat, daß sie selten weiter darüber nachdenken.

Wir haben in diesem Handbuche schon oft gesagt, daß in der Luft ungemein viel Dünste befindlich sind. Aus diesen Dünsten, wenn sie von wäßrichter Beschaffenheit sind, entstehet Regen und Schnee. Gefrieren diese Dünste noch eher, als sie sich zusammen ziehen und Tropfen bilden können, so wird der Schnee gezeugt. Der Schnee ist also gefrornes Wasser wie das Eis, aber nur darinnen unterschieden, daß bey dem Eise das Wasser seine gewöhnliche Dichtigkeit hat, das Wasser bey dem Schnee aber schon da gefriert, wenn seine Theilchen aus einander gesetzt, und noch als Dünste in der Luft sich befinden. Und wie leicht kann das Gefrieren der wäßrichten Dünste in der Luft geschehen? Die Luft ist in den obern Gegenden überaus kalt, diese Kälte kann durch die Salze, die in der Luft sich befinden, vermehrt werden. Wolken sind schon hinreichend, die unter ihnen befindliche Luft kalt zu machen. Und sehen wir nicht mehrentheils in den Tagen, wenn es zu schneien pflegt, schwarze, herabhangende Wolken am Himmel? Diese Wolken hindern die zur Winterszeit an sich schon sehr schief fallenden, und daher matten Sonnenstralen, daß sie die unter ihnen befindliche Luft nicht erwärmen können. Wird nun aber die Luft kalt, so wird sie auch zugleich dichter, die Dünste werden daher näher an einander gebracht, und erstarren durch die Kälte; durch diese Zusammenziehung mehrerer Dünste wächst ihre Schwere, und sie müssen daher, wenn

kein

kein Wind hinzukömmt, vermöge der Gesetze der Schwere, gerade auf den Erdboden herunter fallen.

Da der Schnee auf diese Weise entsteht, so wäre es leicht möglich, daß es auch im Sommer schneien könnte, und es schneiet auch wirklich bey kühlen Sommertagen in der obern Luft, wenn es bey uns regnet. Die hohen Berge, die mit ewigen Schnee und Eise bedeckt sind, die wir nicht nur in den nördlichen Gegenden, sondern sogar auch in den heißesten Erdstrichen, z. E. in Peru finden, beweisen dieses, denn auf ihnen schneiet es, wenn es in der Tiefe regnet. Man hat durch Berechnungen gefunden, daß in einer Höhe von 1000 Klaftern und drüber, ein solcher Grad der Kälte in der Luft sey, als in unsern Wintern. Allein, da die untere Luft, die uns umgiebt, und sich etliche hundert Klaftern über unser Haupt erhebt, durch die Zurückprallung der Sonnenstralen, und die, von der erwärmten Erde erzeugten Ausdünstungen, erwärmt wird, so müssen die in der obern Luft gefrornen Dünste, sobald als sie in diese erwärmte Luft gelangen, aufthauen, und dann können sie auch nicht mehr als Schnee sichtbar werden, sondern müssen sich in Regentropfen verwandeln.

Ist die Luft, in welcher die Dünste gefrieren, sehr kalt, so fallen die gefrornen Dünste einzeln herab; ist hingegen die Luft etwas wärmer, so sind sie etwas weicher, und bleiben im Herunterfallen, wenn sie einander berühren, welches bey einer so großen Menge leicht geschehen kann, an einander hangen, werden dadurch desto größer, und machen also Schneeflocken aus. Dieses ist die Ursache, warum bey gelindem Wetter die Schneeflocken so groß sind, da hingegen bey strenger Kälte nur kleine und einzelne Schneefiguren fallen.

Man hat noch eine Art von solchen gefrornen Dünsten, denn von dem Hagel werden wir im zwölften Kapitel handeln, die oft bey gelindem Wetter mit dem Schnee vermengt, und auch nichts anders als Schnee sind, die in runden Kügelchen herabfallen, und welche man gemeiniglich Graupen oder Graupeln nennt. Ihre Erzeugung geschieht auf diese Weise: Wenn der oberste Theil einer Wolke weniger von Dünsten erfüllt ist, so, daß die Wärme der Sonne bis in die Mitte derselben, wo mehrere Dünste sich gehäuft haben, eindringen und sie leichte machen kann, der untere Theil derselben aber sich in einer kalten Gegend der Luft befindet; so nehmen die untern Dünste die Gestalt des Schnees an sich, die obern aber senken sich zu diesen herab. Indem nun die letztern wärmer sind, so umfließen sie die untern gefrornen Dünste. Sobald dieses geschieht,

schieht, so werden sie alsdann gleichfalls mit in Eis verwandelt, da sie aber im Umgeben der gefrornen Dünste die Ecken des Schnees weggeschmelzt haben, so müssen daraus nothwendig runde Kügelchen entstehen. Müssen diese Kügelchen aus der kalten Luft abermals durch eine Gegend fallen, wo wärmere Dünste sich befinden, so hängen sich diese ebenfalls an sie an, und die Kügelchen werden dadurch vergrößert. Daher wird man niemals oder nur ungemein selten wahrgenommen haben, daß es in der Nacht gegraupelt hätte; die Sonne muß allezeit, wenn dieses geschehen soll, einen Theil der Luft erwärmen.

So unzählig die Flocken des Schnees sind, so viel Bemerkungswürdiges findet man an ihnen. Die Gestalt derselben ist sehr künstlich, überaus mannichfaltig, und allzeit regelmäßig, dergestalt, daß auch der geschickteste Maler alle seine Kunst vergebens anwenden würde, sie genau nachzuzeichnen. Auf der ersten, zweyten und dritten Kupfertafel sind einige derselben vorgestellt, es sind aber dieses theils bey weitem nicht alle Arten der Schneefiguren; denn sie sind unendlich verschieden: theils auch nicht die schönsten; denn wer kann sie nachzeichnen? Man darf nur, um sich an dieser unnachahmlichen Baukunst und an ihren mannichfaltigen Abänderungen zu ergötzen, in strenger Kälte, wenn nur einige Schneeflocken fallen, und hellglänzend aussehen, selbige auf ein schwarzes Pa-

pier fallen lassen, so wird deren Schönheit und Regelmäßigkeit auch ohne Vergrößrungsglas sichtbar werden. So mannichfaltig indeß auch ihre Auszierungen sind, so kommen sie doch alle meistens darinne überein, daß sie sechs Ecken haben, die in gleicher Entfernung von einander stehen, daß die sechs Theile der Schneefigur einander vollkommen ähnlich, und alle Winkel, die um den Mittelpunkt herum sind, gleiche Größe haben.

Aber, woher entstehen diese so künstlichen Figuren? welches ist die Ursache ihrer so regelmäßigen Bildung? Die wahrscheinlichste Ursache, die man davon angeben kann, sind die Salze, in ihren verschiedenen Arten, welche sich in der Luft befinden. Die Erfahrung lehrt, daß, wenn man Salze in einem flachen Gefäße zu Kristallen anschießen läßt, eine jede Art von Salzen ihre besondre Figur habe; so sind z. B. die Kristallen vom gemeinem Salze ordentliche Würfel. In der Luft sind allerley Arten von Salzen befindlich; die Erzeugung des Salpeters giebt uns hievon hinlänglichen Beweis, und wer kann daran zweifeln, wenn man nur bedenkt, daß die Hitze der Sonne viele Salztheilchen flüchtig mache, und wie viele Salze durch das Verbrennen der Körper, und durch die Ausdünstungen derselben von Menschen, Thieren und Pflanzen in die Luft gebracht werden. Das im Wasser aufgelöste Salz schießt in der

Kälte

Kälte am allerbesten zu Kristallen an. Die Salze demnach, die in der Luft vertheilt sind, schießen in der kalten, feuchten Luft zu Kristallen an, und bilden die sechseckigte Figur; da nun unter diesem Anschießen die Wassertheilchen, die sich zwischen den Salztheilchen befinden, durch die Kälte hart werden, so nehmen sie zugleich die von den Salztheilchen gebildete Figur an, und so entstehen die Schneefiguren. Erlangen diese Dünste, ehe sie sich noch gänzlich ausbilden können, eine solche Schwere, daß sie die Luft nicht mehr tragen kann, so sehen wir sie als gefornen Reif in der Bildung gerader Spitzen, an welchen sich auf beiden Seiten herunter kürzere Spieschen angesetzt haben, herabfallen. Die eben angezeigte Vermuthung wird dadurch noch wahrscheinlicher, weil sich im Schnee wirklich Salz befindet, wodurch er nicht nur die Erde befruchtet, sondern auch den Speisen, die im Schneewasser gekocht werden, einen andern Geschmack giebt. Aller Geschmack aber kömmt von den Salzen her. Das Schneewasser ist auch weit schärfer als das andere, und nimmt daher die Unreinigkeit von dem, was darinnen gewaschen wird, besser hinweg.

Zur Entstehung des Schnees ist die Bemerkung Silberschlags besonders merkwürdig, welche er 1751 auf dem Blocksberge mitten in einer Schneewolke gemacht hat, die wir wörtlich hier anfüh-

anführen wollen. Es entstand Schnee, sagt dieser große Mann, vor meinen Augen. Es war besonders, daß die Schneestifte sich senkrecht erzeugten, nicht anders, als wenn ein weißer Punkt herabfiele, und sich in eine Linie ausdehnte. Diese Schneestifte sind nichts anders als senkrecht zwischen den Dünsten herabfließende Feuchtigkeiten, (nicht fallende Tröpflein, denn diese können nicht Linien erzeugen, sondern nur körnichten Schnee) die in dieser Form schon vorhanden sind, und zu ihrer Sichtbarkeit nichts weiter nöthig haben, als das Gefrieren. Treibt der Wind diese Eislinien aneinander, so vereinigen sie sich, frieren hie und da unordentlich zusammen, und so entsteht der Flockenschnee, dessen ich nur erst dann gewahr wurde, als der Wind die Wolke fortjagte. Nur die Sternchens entgiengen lange Zeit meiner Aufmerksamkeit. Häufig genug fielen sie herab; sie entstanden vor meinen Augen, ohne herabzufallen, es war aber nicht anders anzusehen, als ob sie funkelten, bis ich endlich merkte, daß ich sie nur alsdann zu sehen bekam, wenn sie sich wandten; woraus ich denn muthmaßete, daß sie in horizontalen Lagen frieren müßten, sich bey dem Fallen wendeten, und so zuletzt herabzitterten.

Da die Meinung, daß die verschiedenen Figuren des Schnees aus dem Salze, das sich in den Dünsten befindet, entstünden, noch verschiedenen Schwierigkeiten unterworfen ist, so giebt eben dieser

ser berühmte Naturforscher eine andere Ursache an. Man stelle sich nämlich unter dem Zirkel G ein vergrößertes Dunstbläschen vor, (die zweyte Figur der dritten Kupfertafel.) so wie auch unter den übrigen. Sind diese letztern von gleicher Größe mit dem erstern, so können, nach den Lehrsätzen der Geometrie nicht mehr als sechs andre, a, b, c, d, e, f. sich an der Fläche desselben ansetzen. Zwischen diesen sechs Bläschen bleibt noch ein kleiner Zwischenraum, und in diesen Zwischenräumen fließt der Dunst in Wasser zusammen. Frieret nun dieser zarte Zusammenfluß, so entstehen sechs Spitzen oder Ecken, nämlich a, 1; b, 2; c, 3; d, 4; e, 5; f, 6; an welche sich das übrige von der Dunstblase abfließende Wasser entweder wie Knötchen, wie bey 1, 6, 5, oder wie Bürstchen, wie bey 2, 3, 4, anhängt und anfriert, nachdem es nun die Größe oder die Lage der Dunstbläschens mit sich bringt. Sind die Dunstblasen groß, so erzeugen sie große, sind sie klein, so erzeugen sie kleine Sterne. Man kann alle Gattungen von Sternschnee aus dieser Angabe herleiten, wenn man nur bedenkt, daß sich Dunstbläschen von ungleicher Größe ansetzen können, und daß die Ecken, die aus dem Zusammenfluß des Wassers in den Zwischenräumen entstehen, und eher als die Dunstbläschen gefrieren, die Grundzeichnung, und die Verzierungen gleichsam die Zugabe ausmachen.

Der

Der Schnee besteht aus Dünsten, welche gefrieren, ehe sie sich noch in Wassertropfen zusammenziehen und vereinigen können. Eben daher rührt auch seine ungemeine Lockerheit und Leichtigkeit. Man hat gefunden, daß letztere vier und zwanzigmal größer ist, als diejenige des Wassers; und wenn man 24 Maas Schnee, der eben gefallen ist, zergehen läßt, so bekömmt man davon nur 1 Maas Wasser. Erstere, nämlich die Lockerheit desselben, ist die Ursache seiner so glänzend weißen Farbe. Es ist nämlich ohne Zweifel, daß die Zwischenräumchen seiner Theile mit Luft angefüllt sind, und daß er demnach ein Körper sey, der aus Theilen von verschiedener Dichtigkeit bestehe. Ein solcher Körper aber läßt die Lichtstralen nicht durchfallen, sondern wirft sie häufig zurück, je mehr aber derselben in unsere Augen kommen, desto weiser erscheint uns ein Körper; weil nun dieses bey dem Schnee häufig geschieht, so ist seine Weiße so glänzend, daß sie oft die Werkzeuge des Gesichts blendet. Ein großer Theil der Armee des Cyrus bekam, wie uns Xenophon berichtet, entzündete Augen und ein Theil derselben verlor das Gesicht gänzlich, als sie über die mit Schnee bedeckten Gebirge geführt wurde.

So selten in den Gegenden, die wir bewohnen, der Schnee dermasen häufig fällt, und die Erde so hoch bedeckt, daß dadurch Menschen in Gefahr zu verunglücken, gerathen, oder den Verlust ihrer Hab-

Habseligkeiten, oder wohl gar ihres Lebens besorgen müssen: so sind die Einwohner anderer Gegenden hingegen, desto häufiger dadurch den größten Gefährlichkeiten ausgesetzt. Lasset uns, meine Freunde, durch Beyspiele dieser Art, zur regesten Dankbarkeit gegen Gott uns zu erwecken suchen.

So soll, um dieses durch Exempel zu beweisen, in Lappland der Schnee oft so klein als ein unmerklicher Staub fallen, aber in so großer Menge, daß es denen, die von einem solchen Gestöber überfallen werden, beynahe unmöglich zu athmen wird, wodurch denn diese in die größte Lebensgefahr gerathen. Besonders sind die Einwohner der Schweitz, die an den Alpen, den ewigen Schnee und Eisgebirgen, wohnen, sehr großen Gefahren von den sogenannten Schneelauinen oder Schneebrüchen unterworfen, die nichts anders sind, als ungeheure Lasten von den hohen Schneegebirgen herabfallender, oder von dem Winde zerstreuter Schnee. Gruner, in seiner Beschreibung der Eisgebirge des Schweitzerlandes, theilt diese Lauinen in drey Gattungen ein, welche mehrentheils zur Winter- oder Frühlingszeit zu entstehen pflegen, nämlich: in Wind- Grund- und Staublauinen. Sie werden durch eine jede Ursache erweckt, welche den frischgefallenen Schnee auf den Bergen in Bewegung bringt. Geschieht es, daß nur wenige Schneeflocken von einem Felsen herabfallen, die sich

sich mit einander vereinigen, daß sie fortrollen können, so entsteht daraus sogleich ein Ball, der im Fortrollen durch den Schnee zu ganzen Lasten, die den Bergen gleichen, anwächst.

Die erste Gattung der Lauinen machen die Windlauinen aus, welche den Winden ihre Entstehung schuldig sind, und auch von ihnen fortgetrieben werden, die Veranlassung derselben ist oft sehr geringe; einige Schneeflocken, wenn sie von den Bäumen herabfallen, sind oft die erste Ursache derselben, ja in manchen Gegenden müssen die Reisenden sich sogar hüten, nicht laut zu reden, damit die Luft ja nicht bewegt werde, und einige Schneeflocken abreißen möchte. Sie sind daher genöthigt, ehe sie solche Gegenden betreten, eine Flinte oder ein Pistol vorher loszubrennen, da denn sogleich solche Lauinen durch die Bewegung der Luft entstehen, welche sie vorbey stürzen lassen, und dann in möglichster Stille ihren Weg fortsetzen. Sie selbst bestehen aus frischgefallenen, noch nicht veraltetem Schnee.

Die andre Art sind die Grundlauinen, die durch ihre eigene Schwere in gerader Linie fortrollen. Diese ungeheuern Massen reißen in ihrem gewaltsamen Laufe Häuser und Bäume um, und schlagen alles, was ihnen in Weg kömmt, bis auf den Grund nieder. Sie bestehen mehrentheils aus altem, verlegenen Schnee, und sind schon

bey

bey ihrer ersten Entstehung große Schneeklumpen, die nicht sowohl fortrollen, als gleichsam schlagend von Gebirgen herunterfallen.

Die Staublauinen machen die dritte Gattung aus. Sie bestehen nicht aus Klumpen Schnee, sondern aus Schnee, der im Herunterfallen sich zertheilt und zu Staube wird, und diese Art fällt nur im Sommer, da die beiden ersten Arten Wintererscheinungen sind.

Die Wirkungen von allen Dreyen sind äußerst schädlich. Die Wind- und Grundlauinen, als die vestesten, reißen alles, was sich ihrem Laufe widersetzet, mit sich fort. Wenn Menschen oder Thiere von ihnen ergriffen werden, so wickeln sie dieselben so vest ein, daß sie sich nicht bewegen oder Luft machen können, und daher in diesem Zustande ersticken müssen. Da sie aber in gerader Linie fortschießen, so kann man ihnen fast allezeit ausweichen. Ganz anders verhält es sich hingegen mit den Staublauinen, da ihnen der Wind die Richtung giebt; die Gefahren von ihnen erstrecken sich viel weiter, so, daß man von ihnen, wenn sie stark sind, eine Viertelstunde weit niedergeschlagen, und, wenn man nicht die Vorsicht gebraucht, sich mit dem Gesichte auf die Erde zu legen, erstickt werden könn. Die Nachrichten aus der Schweiz sind voll von dem Unglück solcher Personen, die durch diese Lauinen umgekommen sind.

So wurden z. B. im Jahr 1477 sechzig Soldaten, die durch das Urbeserthal nach Mayland zogen, auf einmal bedeckt, welches Unglück im 1499 Jahre 400 Mann kaiserlicher Völker, die aber noch meist gerettet wurden, bedrohete. Im Jahre 1500 begrub eine solche Lauine 200 Schweizer am Bernhardsberge, und im Thal Madia wurden 1695 dreyzehn Häuser auf einmal durch zerstört. Einzelne Menschen kommen sehr viel alle Jahre auf diese Art um, und viele Häuser werden dadurch verheert. Die Lauinen halten öfters den Lauf der Flüsse auf, indem sie sich in das Bette derselben hineinstürzen, wodurch denn ganze fruchtbare Gegenden überschwemmt, und, weil sie an manchen Orten sogar nicht schmelzen, ewig unbewohnbar gemacht werden. Die Bewohner der Alpen suchen indeß diesen Gefahren auf verschiedene Weise zu begegnen, wenn sie ihnen nicht zuvorkommen können. Sie vermeiden, bey Erbauung ihrer Häuser diejenigen Stellen, die ein steiler Berg in der Nachbarschaft gefährlich macht. Sie erbauen hohe Mauern in einem Dreyeck, deren schärfster Winkel gegen den Berg gekehrt ist, damit sich die herabstürzenden Lauinen zerschneiden und zertheilen.

Hat der Schnee für einzelne Personen einige Unbequemlichkeiten, und macht sein Daseyn auch einige Theile der Erde für Menschen unbewohnbar: so bringt er dennoch der Erde die ansehnlichsten Vor-

Vortheile. Jede Schneewolke ist ein Vorrathshaus des göttlichen Seegens, das der Herr der Natur zu gehöriger Zeit öfnet, und daraus Fruchtbarkeit auf Felder und Fluren triefen läßt. Wie öde würde in wenigen Jahren das Reich der Pflanzen aussehen? Ganze Familien süßduftender Blumen würden nicht mehr syn; die zarte Saat des Brodes der Menschen und die grünende Nahrung der Thiere würde die Kälte des Winters abmähen und verzehren, und Felder, Gärten und Bäume würden im fruchtbringenden Herbste leer von Seegen seyn; — Doch der Schnee bewahrt nicht nur die Gewächse der Erde vor der ihnen schädlichen Kälte, und schützet sie vor ihrem sonst unvermeidlichen Untergange; sondern er befördert die Fruchtbarkeit der Erde selbst ungemein. Der Schnee hat, wie alle Dünste, gewisse Salze bey sich, und man weis aus Erfahrung, daß die Salze die Fruchtbarkeit sehr vermehren. Wenn der Schnee schmelzt, so dringt dessen Wasser in die Erde, füllt die Zwischenräume derselben, sein bey sich habendes Salz legt er an selbige an, und vermehrt dadurch die Fruchtbarkeit der Erde, die ihn gebahr.

Auch für den Winter danken wir,
Herr, unser Gott und Vater dir;
Nicht für der Felder Seegen nur,
Auch für den Schlummer der Natur.

Ein silberfarbenes Gewand
Schmückt Berge, Hügel, Thal und Land,
Wie schön sie sind! — Wen freuet nicht
Der tiefern Sonne mildes Licht?

Die Erde pfleget mütterlich
Die ihr vertraute Saat, die sich
Im nahen Lenze segensvoll
Enthüllen und uns reifen soll.

Doch nicht geräuschvoll; still, geheim.
So nährt der Tugend ersten Keim
Ein Vater, mit verborgner Lust,
In seiner schwachen Kinderbrust.

So thut was andre segnen kann,
Ein guter und bescheidner Mann;
Sucht, wenn sein Thun nur Gott gefällt,
Nicht das Geräusch des Ruhms der Welt.

Doch — wachsen soll der Tugend Saat
Und blühn, was er im Stillen that,
Zu reichen Aernten in der Zeit,
Zu r e i c h e r n in der Ewigkeit!

Es

Es brause fürchterlich umher
Des rauhen Winters Sturm; auch er
Ist deines Seegens Diener, Gott,
O du Wohlthäter auch durch Noth.

Durch alle Zeiten, Vater sey
Dir, wer dich kindlich ehrt, getreu!
Laß jeden deinen Ruhm erhöhn
Und freudig deine Wege gehn.

Und jeder Wechsel deiner Zeit
Entflamm' uns zu der Dankbarkeit,
Die deinen Willen gern erfüllt;
Denn du bist immer gut und mild.

Du bleibst stets mächtig, Gott, und groß.
Wir werden, wenn der Erde Schoos
Auch uns bedeckt hält, dich zu sehn,
Aus unsern stillen Gräbern gehn.

Und auferweckt das Feyerkleid
Der himmlischen Unsterblichkeit
Anlegen, und vor deinem Thron
Dich preisen, Gott, und deinen Sohn.

Daß nun hinfort kein Wechsel ist,
Daß du in allem alles bist,
Ein Gott, der, wenn der Fromm' erwacht,
Ihn ewig froh und selig macht!

Zwölftes Kapitel.

Beschreibung eines Hagelwetters. Der Hagel ist eine der bewundernswürdigen Begebenheiten in der Natur, die sich uns besonders im Sommer zeigt. Ist gefrornes Wasser und von zweyerley Gattung. Erzeugung desselben, und jeder Gattung insbesondre. Größe desselben, nebst Anmerkung. Große Gewalt des Hagels. Ist zuweilen schädlich. Noch eine Ursache seiner Erzeugung. Mathematische Berechnung seiner Gewalt, welche durch die Luft geschwächt wird.

Langsam setzt sich dort am Rande des Horizonts mitternächtliche Finsternis. Langgezogene Streife eilen am hohen Himmel heran, und die halb mit Wolken bedeckte Sonne malt sie weiß und röthlich. Ein mit Farben des Regenbogens schwachschimmernder Kreis umgiebt die Sonne, welche mühsam durch die Dünste, die sie umgeben, hindurchzubrechen scheint, und oft sieht das Auge sie noch einmal im Wiederscheine glänzen — Schwarze, tiefhangende Wolken verbreiten sich immer mehr und mehr, und wälzen sich mit dumpfem Gemurmel übereinander — Noch herrscht eine bange Stille auf der Erde, da indessen in den obern Gegenden der Luft der stürmende Wind wüthend heult, Wol-

ken an Wolken, gleich streitenden Kriegsheeren führt, und sie wie Felsen übereinander thürmt — Alles, was lebt, eilt sich vor dem drohenden Sturme zu verbergen. Die Sänger des Hayns verlassen den freyen Aufenthalt seines sie wiegenden Schattendaches, und eilen den Klüften der Erde und hohlen Bäumen zu, das weidende Vieh steht und hört, da indessen der besorgte Ackersmann nach seiner väterlichen Hütte flieht, und sein trauriges Auge nach dem finstern Himmel erhebt, und den um Bedeckung und Schutz anfleht, in dessen mächtiger Rechte Seegen und Verderben ruht. Schon braußt der Wind über die schmachtende Erde, setzt die stehenden Wasser in schäumende Bewegung, beugt das belaubte Gebüsche zu seinen niedrigen Wurzeln, beraubt den hohen Baum seiner weitausgebreiteten Aeste, und alles zittert vor seinem Toben. Nun eröfnen sich die schwer beladenen Wolken, und schütten eine Menge verheerender Schlooßen und einen Regen von zackigten Hagel herab. Fürchterlich Ungestüm begleitet seinen Fall, und Verwüstung diesen knisternden Steinregen — Jetzt verändert sich das Toben der Luft, die Schleusen der belasteten Wolken verschließen sich allmählig; ihre Pfeile sind verschossen. Aber, welch ein Anblick! die fruchttragenden Bäume sind ihrer zarten Früchte beraubt, ihre Blätter und Aeste liegen auf dtr Erde weit und breit zerstreut, die beblümte Flur sieht nun wie ein zerstörter Felsen, die grünende, hofnungs-

reiche

reiche Saat die ihre bereicherten Spitzen gegen den Himmel streckte, ach die ist tief in die Erde geschlagen, und die wachsenden Früchte des Feldes gleich als mit der Sichel abgemäht. Hier und dort liegen getödtete Vögel, die ihren sichern Aufenthalt nicht erreichen konnten, oder durch den Sturm aus ihren Nestern geworfern wurden. Die Fluren des Landmanns sind verheert, seine Hütte abgedeckt, und dem häufigen Regen eröfnet; die Palläste haben ihre Zierde verloren, und die Stadt gleicht einer solchen, die eine feindliche Belagerung ausgestanden hat, — — Welche Verheerung liegt seit wenig Minuten auf den vorher blühenden Gefilden! Wie traurig ist dieser Anblick! Aber bey dem allen, wohin sollen wir auch jetzt unsere Augen anders richten, als zu dir, freundlicher Erbarmer? zu dir, der du das Verderben kürzest, und es sogar in Segen für uns zu verwandeln weißt.

Wie aufmerksam, Freunde, würde uns die fürchterliche Erscheinung des Hagels im Sommer machen, wenn es nicht eine so gewöhnliche Sache wäre? Wie ist es möglich, würden wir dann gewiß fragen, daß in der größten Hitze des Sommers, bey so schwüler Luft, eine solche Menge Eis erzeugt werden kann? Der Hagel, verdient er nicht unsere Aufmerksamkeit, da er mit zu den bewundrungswürdigen Begebenheiten in der Natur gehört?

Es hagelt zu allen Jahreszeiten und besonders im Sommer am häufigsten und am heftigsten; im Winter aber ungemein selten und nicht so heftig. Der Hagel ist am stärksten, wenn bey schwülen Wetter ein Gewitter erfolgt, wenigstens fallen dann die größten Schlosen. Ferner findet man, daß es nicht hagelt, wenn der Wind nicht stark, und fast allezeit nach entgegengesetzten Richtungen bläst, und daß der Hagel bey dem Wirbelwinde am stärksten fällt.

Wir sehen, daß der Hagel schmelzt und zu Wasser wird; er ist also nichts anders als gefrornes Wasser. Er hat indeß nicht einerley Beschaffenheit, und man findet vornämlich zweyerley Arten desselben. Die eine besteht aus zusammengeballten Schnee, der mit einer dicken Eisrinde überzogen ist, die andre bestehet aus puren Eisstücken, ohne einen Kern von Schnee in sich zu zu haben. Die letztere Art fällt entweder in kleinen und ziemlich runden Körnern, oder in großen irregulären, zackigten Stücken, die oft eine wunderliche Figur *) haben. Diese letztere Art des Hagels

*) Die Einbildungskraft verbunden mit dem Aberglauben hat in den ältesten Zeiten Bildungen von Menschen und Thieren in den Hagel gesehen, und die alten Geschichtschreiber sind voll solcher Erzählungen.

Hagels sind nichts anders als gefrorne Regentropfen.

Das Wasser gefriert, wie wir bereits in diesem Bande gezeigt haben, auf eine doppelte Art, entweder durch die Beraubung der Wärme, oder durch das Eindringen einer fremden Materie, in die Zwischenräume des Wassers. Wenn das Gefrieren des Wassers blos von der Kälte der äußern Luft abhängt, wie z. B. im Winter, so nennt man das dadurch erzeugte Eis das natürliche. Ist aber das Eis, durch das Eindringen einer fremden Materie in einem geringern Grade der Kälte hervorgebracht worden, so heißt es ein künstliches Eis. Es ist höchst wahrscheinlich, daß der Hagel zu dieser letztern Art des Eises gehöre, und daß zu seinen Bestandtheilen, außer dem Wasser, noch ein feines Salz oder eine salpeterartige Materie in der Luft erforderlich sey. Es scheint dieses daher gewiß zu seyn, weil die Atmosphäre, zur Zeit, wenn es hagelt, welches gewöhnlich in schwülen Sommertagen geschieht, bey weiten nicht den Grad der Kälte hat, der zur natürlichen Verwandlung des Wassers in Eis erfordert wird. Der untere Theil der Luft ist, vor und bey dem mit Hagel vergesellschafteten Gewitter, mehrentheils warm. Wollte man sagen, daß in der obern Luft ein weit größerer Grad der Kälte sey, wie dieses die hohen Berge beweisen, deren Gipfel auch im heißesten Sommer mit Schnee bedeckt ist, und setzt man in diese

Gegend

Gegend insgemein die Erzeugung des Hagels: so darf man nur erwägen, daß die Hagelwolken ungemein niedrig stehen, wie dieses der Augenschein beweist, und bis in die höhere, kältere Luft nicht reichen. Und wenn sie auch so hoch als jene, mit ewigem Schnee bedeckten Berge stehen sollten, so würde in der Wolke Schnee, nicht aber Eis erzeugt werden. Ueberdieß hat man längst bemerkt, daß es auf hohen Gebirgen zu eben der Zeit geregnet hat, da es in dem dran gelegenen Thale gehagelt. Hieraus ist deutlich, daß der Hagel in der niedern Luftgegend entstanden sey. Da nun in derselben kein natürlich Eis entstehen kann, so muß es folglich ein künstliches seyn, also Wasser, das durch die in der Luft befindlichen, und durch die Wärme aufgelösten Salztheile in Eis verwandelt worden. Der Hagel ist also nach einer genauern Beschreibung ein künstliches Eis, welches aus Wasser, oft aus Schnee und einem feinen, flüchtigen und sauern Salze zusammen gesetzt ist.

Diese Anmerkungen setzen uns in den Stand, die wunderbare Erzeugung des Hagels mitten im Sommer, da alles dem Gefrieren des Wassers entgegen ist, einigermaßen erklären zu können.

Ohne Kälte in der Luft kann kein Hagel entstehen. Aber woher kömmt, mitten im Sommer die Kälte? Die Luft ist 800mal leichter als das

Wasser,

Wasser, und folglich auch eben so vielmal dünner. Ein Körper verliert seine Wärme desto eher, je leichter und dünner er ist. Die Luft muß also 800mal geschwinder als das Wasser ihre Wärme verlieren. Das Wasser kann nach angestellten Versuchen in 15 bis 16 Minuten 70 Grad Wärme verlieren, die Luft wird daher in $\frac{15}{800}$ einer Minute eben so viel Grad der Wärme einbüßen. Die Wärme der Luft steigt in der Hitze selten über 90 Grad des Farenheitschen Thermometers, und zur Verwandlung des Wassers in Eis, wird der 32ste Grad erfordert. Zu diesem Grade der Kälte kann also die Luft in weniger als einer Minute gebracht werden, denn sie darf nur 60 Grad Wärme verlieren. Hiezu sind aber mancherley Ursachen vorhanden. Es kann eine plötzliche Kälte in der Luft 1) durch eine dichte und dicke Wolke verursacht werden, denn diese fängt die Stralen der Sonne auf, läßt sie nicht hindurch, und die unter ihr befindliche Luft muß also erkalten; und sind nicht die Gewitter- und Hagelwolken gemeiniglich sehr dicht? — 2) Können Winde in der obern Luft entstehen, die aus kalten Gegenden kommen, und daher kalte Luft mit sich führen? Blasen diese in die untere Luftgegend, so muß diese letztere billig davon kalt werden; und ist nicht immer mit dem Hagel ein starker Wind verbunden? — Vornämlich wird 3) die Luft stark erkältet, wenn sich viel salzige und salpeterartige Dünste in ihr auflösen und sich zerstreuen. Dieses

ses geschieht, wie wir im vierten Bande dieses Handbuchs zeigen werden, besonders bey den Gewittern. Die salzigen und sauern Theile sind gemeiniglich mit dem Brennbaren vereinigt, so lange als diese Verbindung dauert, so kann das saure Salz nicht als saures Salz wirken. Diese Auflösung geschieht bey den Gewittern durch den Blitz, und die salzigten werden nun befreyt. Wo dergleichen Dünste in eine Wolke kommen, und sich mit den Wasserdünsten vereinigen, so entsteht ein erstaunender Grad der Kälte. Die Kälte muß, wie man leicht sehen kann, um desto stärker werden, wenn zwey von diesen angeführten Ursachen, oder alle drey zusammen kommen.

Wir wissen, daß der Schnee aus gefrornen Dünsten, die, ehe sie sich in Tropfen verwandeln können, gefrieren, bestehe. Ferner, daß eine plötzlich in der Luft entstehende Kälte einen Wind verursacht, der desto heftiger ist, je stärker und plötzlicher die entstehende Kälte einfällt. Endlich, daß die Dünste sich allezeit nach dem kältern Ort hin bewegen.

Hieraus läßt sich die Entstehungsart des Hagels erklären, und wir wollen von jeder Art desselben besonders sprechen. Die eine Art des Hagels ist also derjenige, welcher in der Mitte einen Kern von Schnee hat, und mit einer Rinde von Eis überzogen ist. Er entsteht auf diese Weise.

Eine

Eine sehr dicke Wolke, die aus Wasserdünsten besteht, fängt die Sonnenstralen auf, und die unter ihr befindliche Luft wird erkältet. In dieser Luft befinden sich viel salzige und saure Dünste. Durch die Kälte werden die Dünste an einander gebracht, und da die Kälte in dem untern Theile der Wolke größer ist, als in dem obern, so verwandeln sich daher die daselbst befindlichen Dünste in Schnee, da hingegen in dem obern nur Regentropfen entstehen. Wenn diese, vermittelst ihrer Schwere, herunter fallen, so treffen sie auf diese in Schnee verwandelten Dünste, umfließen dieselben, und bilden eine Rinde, die sogleich durch den Schnee in Eis verwandelt wird; diese Eisrinde wird immer stärker, je mehr Tropfen herunter fallen, und über dem Schnee gefrieren. Da aber diese Tropfen die Kälte des Schnees noch vermehren, so wird dieser in einen engern Raum gebracht, und also dichter, und daher kömmt der Hagel, der inwendig einen dichten Kern von Schnee hat. — Die andre Art von Hagel, die keinen Kern hat, besteht aus gefrornen Regentropfen; zu seiner Erzeugung wird, wie bey der erstern Art, eine dicke Wolke erfordert, desgleichen die unter ihr erkältete Luft, und eine Menge salziger Dünste, die sich nach der untern Gegend der Wolke bewegen. Diese salzigen und sauern Dünste werden durch die Flamme des Blitzes bey den Gewittern von den brennbaren Dünsten befreyt, und in die Luft zerstreut, und dieses ist die Ursache, warum es bey Gewit-

tern

tern stark und gefährlich hagelt. Das Eindringen dieser salzigen Theile in die Wolke sollte nun, wie bey dem erstern Fall, die Dünste in Schnee verwandeln, welches aber hier nicht geschieht. Es muß daher eine Ursache vorhanden seyn, welche das Gefrieren der Dünste hindert, und macht, daß sich dieselben eher in Tropfen verwandeln, als sie gefrieren.

Dieses bewirkt ein starker und nach entgegengesetzten Richtungen blasender Wind, dadurch wird die Wolke zusammengedrückt, oder die Dünste derselben näher an einander gebracht; berühren sich die Dünste, so entstehen daraus Tropfen. Da nun zu gleicher Zeit die salzigen Dünste, die sich allezeit nach dem kältern Orte hinziehen, die Kälte bis zum Gefrieren vermehren, so werden die Tropfen zu Eis, und fallen, ihrer Schwere wegen, herunter. Ist eine dergleichen Wolke nicht gar zu groß, und der Wiud nicht zu heftig, so fallen nur kleine Hagelkörner, denn es können sich nur kleine Tropfen bey diesen Umständen bilden. Desto größer aber werden die Hagelkörner seyn, je grösser die Wolke, und je heftiger der Wind ist, denn dadurch werden auf einmal mehrere Dunstbläschen vereinigt, und also größere Tropfen. Die Erfahrung bestätigt dieses, denn man wird gemeiniglich ein heftiges Brausen in der Luft als einen Vorboten des Hagels bemerken.

Die

Die Hagelkörner sind nicht nur von unterschiedener Größe, sondern auch von verschiedener Figur, einige sind sogar mit Schnee überzogen. Woher entsteht diese Verschiedenheit? Der erste Wassertropfen, der sich in der Wolke gebildet hat, muß rund gewesen seyn. Im Herunterfallen aber haben sich mehrere Tropfen an den gefrornen Tropfen angehängt; weil dieses nun nicht nach gewissen ordentlichen Gesetzen geschieht, und die sich anhängenden Tropfen sogleich gefrieren, so muß die Oberfläche dadurch irregulär, und oft zackigt werden. Oder es können mehrere dergleichen Hagelkörner in der Luft an einander stößen und gefrieren. Fällt der Hagel bey geringem Winde, so bilden sich theils nur kleine Tropfen in den Wolken, und es entstehen alsdann nur kleine Hagelkörner; indem diese nun herunter fallen, so treffen sie auf Dünste, die sich unter der Wolke befinden, die sich an die Hagelkörner anlegen, und sodann gefrieren. Da aber der Schnee aus gefrornen Dünsten besteht, so muß sich von außem Schnee an den Hagelkörnern anlegen.

Aus dem, was wir bisher von der Erzeugung des Hagels gesagt haben, läßt sich leicht einsehen, warum es nicht bey jedem Gewitter hagelt. Es werden nämlich dazu sehr viele und häufige, in der Luft zerstreute, salzige und salpeterartige Dünste erfordert, die eine so plötzliche Kälte durch ihre Vermischung mit den wäsrichten Dünsten auf ein-

mal verursachen, daß diese letztere gefrieren können. Der Stand der Wolken, und die Richtung des Windes muß die angezeigte Beschaffenheit haben, und wenn alle diese Ursachen zusammen kommen, kann erst der Hagel erzeugt werden.

Der Hagel hat oft eine Gewalt, er beschädigt Fenster und Häuser, zerschlägt die Früchte des Feldes und der Gärten, und tödtet oft Menschen und Thiere. Diese seine Gewalt entsteht einmal aus dem Herunterfallen dieser Eiskugeln selbst. Je längere Zeit der Hagel zum Fallen braucht, desto größer muß seine Gewalt werden; er muß aber um desto längere Zeit brauchen zur Erde zu gelangen, je höher die Wolke steht, in welcher er erzeugt worden ist. Aus der Lehre von der Bewegung fallender Körper weis man, daß ein solcher Körper der im ersten Augenblicke 1 Schuh fällt, im andern 3, und im dritten 5 Schuh falle, und daß er, je weiter er fällt, auch in jedem Augenblicke mehr Geschwindigkeit, Kraft und Gewalt erlange. Die Erfahrung lehrt ferner, daß ein Körper in einer Sekunde durch einen Raum von 15 Schuhen falle; und nehmen wir nun an, daß eine Hagelwolke 960 Schuh hoch stehe, so würde ein Hagelkorn 4 Minuten zubringen, ehe es die Erde erreichte. Nehmen wir ferner an, daß ein solches Hagelkorn 1 Quentchen schwer sey, so würde es durch seinen Fall eine Gewalt von 16 Loth erhal-

ten haben. Freylich können wir hier nichts mit Gewisheit bestimmen, da wir nicht angeben können, wie hoch theils die Hagelwolke stehe, theils auch, wie groß das Hagelkorn bey seinem ersten Ursprunge gewesen ist; denn es kann im Herunterfallen vergrößert, und also schwerer geworden seyn, als es erst war. Hiernächst ist gewiß, daß eine Hagelwolke viel höher als 900 Fuß stehe, und wer weis nicht, daß oft Hagel falle, der mehrere Loth gewogen? *) Wie groß muß also seine Gewalt werden, die er ausüben kann? Diese Gewalt kann auch sogar durch den Wind noch vermehrt werden? Bläßt der Wind aus der obern Gegend der Luft unterwärts nach einer gewissen Richtung, so wird dadurch die Geschwindigkeit seines Falls, und also auch seine Kraft vermehrt, wodurch er nicht selten solche Verheerungen anrichtet.

Der Hagel ist nicht nur wegen der großen Gewalt, die er in seinem Fällen beweißt, sondern

*) Man hat viele Nachrichten in der Geschichte von außerordentlich großem Hagel. So fiel z. B. in Italien, 1514 und zu Rom 1470 ein Hagel, der so groß als die Eyer der Gänse war. Zu Bononien hat man 1537 Hagelkörner zu 24 Pfund schwer gefunden. Selbst bey uns giebt es zuweilen, wie z. B. 1780 fiel, Hagel, der ½ bis ¾ Pfund schwer ist.

auch seiner innern Beschaffenheit nach, zuweilen schädlich. Man hat bemerkt, daß die Thiere ungesund, und besonders die Schaafe räudig werden, wenn sie das Gras auf solchen Wiesen geniessen, die der Hagel verwüstet hat. Dieses geschieht wegen der vielen salzigen, metallischen und schweflichen Ausdünstungen, die sich im Hagel eingeschlossen befinden, bey dem Schmelzen desselben am Grase hangen bleiben, und dadurch dem Vieh schädlich werden. Da aber nicht allezeit dergleichen Dünste in ihm eingeschlossen sind, so ist er oft unschädlich, ja, wegen der salzigen Schärfe seines Wassers, ein Mittel, die Fruchtbarkeit des Erdbodens zu befördern.

Noch eine Ursache der Erzeugung des Hagels dürfen wir nicht vergessen, und es ist diese. Eine schwere Wasserwolke wird geschwinde durch einen Sturm in die kalte Oberluft gejagt. Es giebt Winde die mit der Erdfläche parallel laufen, es giebt aber auch Winde, welche schräg auf sie herabstoßen, und manche Winde prallen von der Erdfläche ab, und fahren in die Oberluft hinein. Ergreift ein solcher Wind eine Regenwolke, so führt er sie mit sich in die kalte Oberluft hinauf. Je schneller dieses geschieht, desto schneller fallen ihre Dünste zusammen, und erzeugen eine Menge h rabstürzenden Wassers; daher kommen die grossen Regentropfen. Verlassen diese Tropfen die

Wolke,

Wolke, und fahren durch die kalte Luft, so nehmen sie einen hohen Grad der Kälte an. Plötzlich kommen sie in die untere heiße Erdluft, wo die erkälteten Wassertropfen gefrieren, und das desto schneller und heftiger, je heißer diejenige Luft ist, die sie umgiebt. Und werden wir uns wohl wundern, daß die kalten Wassertropfen erst in der heißen Luft zu Eis werden, da wir bereits wissen, daß ein kalter Körper, ehe er erwärmt werden kann, bey einem schnellen Uebergange aus der Kälte in die Hitze zuvor viel kälter werde, als er zuerst war *).

Es befindet sich mehrentheils in den Hagelkörnern ein sogenanntes Auge oder leerer Raum, und dieses entsteht daher, weil die im Wassertropfen befindliche Luft nicht durch die von der Kälte in Eis verwandelte Oberfläche des Wassertropfens hindurch dringen kann, so zieht sie sich nothwendig nach der Mitte des gefrierenden Körpers, und bildet da einen leeren Raum.

*) Den Beweis dieses, in diesem Bande bereits weitläuftiger von uns ausgeführten Satzes, liefern uns schon in der täglichen Erfahrung die mit Wasser oder Bier angefüllten Flaschen, die man aus der Kälte in die Hitze bringt, woselbst das in ihnen befindliche Flüssige allererst zu Eis wird.

Die schmetternde Gewalt des Hagels kann zwar nicht so eigentlich berechnet werden, doch wird folgendes nach der größten Wahrscheinlichkeit selbige anzeigen.

Durchmesser in Zollen	Schwere Loth	Schwere Quent.	Fallhöhe Fuß	Fallhöhe Zoll	Stoß Pfund	Stoß Loth	
$\frac{1}{4}$	—	$\frac{7}{8}$	23	6	—	10	beschädigt nur durch Sturm.
$\frac{1}{2}$	—	$\frac{1}{4}$	47	2	2	7	schlägt Baumfrüchte fleckigt, und knickt die Halmen.
$\frac{3}{4}$	—	1	70	9	8	27	zerschlägt schiefliegende Fenster.
1	—	2 $\frac{1}{4}$	94	5	19	29	zerschmettert Fenster u. Baumzweige.
1 $\frac{1}{4}$	1	$\frac{1}{2}$	118	—	39	26	verwüstet Felder und Gärten, tödtet Vögel und kleine Thiere.
1 $\frac{1}{2}$	2	—	141	7	70	26	tödtet Menschen und Thiere — zertrümmert Dächer
1 $\frac{3}{4}$	3	—	165	2	106	7	u. s. w.
2	4	$\frac{1}{2}$	188	5	146	1	

Wie

Wie groß ist nicht die Gewalt des Hagels! und sie würde noch viel größer seyn, wenn sie die Luft, durch welche er fallen muß, nicht verminderte, denn ein in der Luft fallender Körper beschleunigt seine Geschwindigkeit im Fallen so lange, bis der Widerstand der Luft seiner Schwere gleich kömmt. Oft stürzt der Hagel 6000 Fuß aus der Wolke herab, und wie verheerend würde seine Gewalt nicht seyn, wenn die Luft nicht seiner Kraft widerstände.

Ich bin des vesten, redlichen Entschlusses,
Die milden Gaben eines Ueberflusses
Zum Besten meiner Brüder anzuwenden,
Mit treuen Händen.

O wie verschönert sich nicht Gottes Erde,
Wo, daß er sanft, und mild, und gütig werde,
Sein Jünger strebt, zu Ehren seinem Namen
Ihm nachzuahmen.

Dreyzehntes Kapitel.

Die Luft als eine große Wohlthat unsers Schöpfers ist unsrer Aufmerksamkeit würdig. Sie ist ein elementarischer Körper, und besteht aus sehr subtilen und daher durchsichtigen, vermuthlich runden und harten Theilen. Ihre Eigenschaften nebst dem daraus herfließenden, mannichfaltigen Nutzen, durch Versuche mit der Luftpumpe bestätigt. Amerkung. Die Luft ist ein allgemeines Auflösungsmittel. Ob sie eine Farbe habe?

Ohnstreitig gehört die Luft zu den ersten, allgemeinen und vorzüglichsten, aber leider unerkannten Wohlthaten des Herrn, und ist eine nie versiegende Quelle vieler andern, welche der Allgütige, seine Geschöpfe zu beglücken, gebraucht. Sie umfließt, wie ein unermeßliches Meer, die ganze Erde, und alles lebt, bewegt sich, und athmet in und durch sie. Zu ihr steigen die flüchtigen Theile so vieler aufgelösten und in die Gährung übergegangenen Körper von der Erde empor, und sie sammlet dieselben in ihr großes Magazin stets wirkender Kräfte, vermischt und schwängert sie zu neuer Thätigkeit, und giebt sie als neuen Segen in ihren Schoos zurück. Sie ist ein mächtiges Zeughaus verheerender und verderbender Kräfte: Blitz und Hagel und Regengüße,

güße, Sturmwinde und tödtende Seuchen, woher entstehen sie anders als in der Luft und durch dieselbe? — Aber sie ist auch zu gleicher Zeit ein unerschöpfliches Vorrathshaus und reichhaltige Schatzkammer unzähliger Bedürfnisse, Segnungen, Wohlthaten und Reichthümer, die sie uns darbietet — durch sie gedeihet alles, ohne sie, die in allen Dingen enthalten, und durch die sie bestehen, ist alles öde und leer.

So groß diese Wohlthat des Herrn ist, so nahe sie uns ist, so umgeben wir stets damit sind, so wenig kennen wir doch die eigentliche Natur derselben. Es geht uns auch hier wie mit andern Geschenken unsers gütigen Vaters, deren beglückenden Einfluß auf unser Wohl wir zwar empfinden, die uns aber dennoch, nach ihrer ganzen Einrichtung ein Wunder bleiben. So viel können wir von ihr mit Gewißheit behaupten, daß sie ein flüssiger Körper sey, der sich leicht zertheilen und bewegen läßt, der alle andere Körper umfließt, und in ihre kleinsten Oefnungen eindringt. Und können wir auch die Natur dieses elementarischen Körpers nicht so eigentlich bestimmen, wie wir wohl wünschten, so sind uns doch durch die neuern Beobachtungen ihre Eigenschaften, die in der Flüssigkeit, Schwere, Elastizität und Durchsichtigkeit bestehen, hinlänglich bekannt geworden.

Die Luft ist allerdings ein körperliches, und da sie in allen Dingen anzutreffen ist, elementarisches Wesen, ob sie gleich unsern Augen nicht sichtbar ist, denn man kann sie, wie wir alle wissen, fühlen. Man darf nur die Hand schnell gegen das Gesicht bewegen, so findet man, daß etwas an dasselbige anstößt, ohnerachtet die Hand das Gesichte nicht berührt. Eben dieses empfinden wir bey einer schnellen Bewegung des Leibes. Niemand zweifelt, daß dieses die Luft sey; wie könnte aber die Luft an unser Gesicht anstoßen, wenn sie kein Körper wäre? Freylich können wir dieselbe nicht sehen, und daraus folgt, daß sie aus sehr subtilen und kleinen Theilen bestehen müsse; ob schon ihre Theile weit größer als die Theile des Lichts und des Feuers seyn müssen, weil die Erfahrung lehrt, daß die Luft nicht durch feuchtes Papier, ja auch nicht einmal durch einige Arten von Holz geht, da doch das Licht und Feuer diese Körper durchdringt. Da die Theile der Luft sich auch durch die besten Vergrößrungsgläser nicht wahrnehmen lassen, so kann auch niemand gewiß behaupten, welche Gestalt sie haben; obschon sich es aus ihrer Flüssigkeit muthmaßen läßt, daß sie rund sind. Die Luft läßt sich zusammen drücken, wie wir bald zeigen werden, und daraus folgt, daß sich die Lufttheile entweder biegen lassen, oder wenigstens in einer Entfernung von einander sich befinden. Das erstere behaupten viele Naturlehrer; aber da diese Meinung mit vielen

Schwie-

Schwierigkeiten verknüpft ist, so scheint es besser zu seyn, wenn man annimmt, daß die Theile der Luft hart, aber von einander entfernt sind.

Die erste Eigenschaft der Luft ist ihre Flüssigkeit. Wir können uns in der Luft frey bewegen, wohin wir wollen, ohne daß wir durch sie daran verhindert werden, daraus folgt, daß die Theile derselben nicht stark zusammenhangen, denn sonst würde eine gewisse und größere Kraft erfordert, sie zu trennen. Ein Körper aber ist flüssig, wenn seine Theile so klein sind, daß man sie nicht sehen kann, und so gering zusammenhängen, daß sie bey der ersten veränderten Lage übereinander wegrollen, und sich leicht trennen lassen. Da sich dieses bey der Luft befindet, so muß sie billig flüssig seyn. Durch diese Eigenschaft wird sie denn auch geschickt, in die zartesten Oefnungen der Körper eindringen zu können, und eben daher kömmt es, daß sie sich leicht zertheilen und bewegen läßt.

Diese Einrichtung zeigt mir schon an sich von der großen Weisheit des Schöpfers; denn wie könnten Menschen und Thiere die Luft einathmen, und also ihr Leben erhalten, wenn sie ein vester Körper, oder nur so dicht, wie das Wasser wäre? Wie könnten die Vögel sich so hoch erheben, Millionen

lionen Insekten in ihr spielend hüpfen und schwärmen, und der Mensch so ungehindert sich in ihr bewegen? Welche Vortheile für Menschen und Thiere, und um ihrentwillen auch für die Erhaltung und das Wachsthum der Pflanzen, in deren innersten Röhren Luft ist! —

Ist die Luft ein Körper, so muß sie auch eine eigenthümliche Schwere haben, und daß sie dieselbe habe, finden wir durch Versuche bestätigt. Vor Erfindung verschiedener zu diesen Versuchen gehörigen Instrumente, war man noch nicht so stark von dieser ihrer Eigenschaft versichert. Die Luft ist schwer, heißt aber nichts anders, als sie hat eine Bemühung sich gegen den Mittelpunkt der Erde zu bewegen, und drückt auf andere Körper, die sich zwischen ihr und diesem Mittelpunkte befinden. Man nehme, um dieses durch Versuche zu erläutern, ein Glas mit einem engen Halse, und fülle es ganz mit Wasser an, man halte hierauf die Oefnung mit dem Finger zu, kehre das Glas um, und thue den Finger von der Oefnung hinweg, so wird, wenn man das Glas gerade hält, kein Wasser herausfließen. Eben so wird man es mit einem Weinglas versuchen können, wenn man dasselbe mit Wasser ganz anfüllt, dieses Glas alsdann mit einem Papier bedeckt, die Hand darüber hält, und es geschwind umkehrt, so wird das Wasser durch das Papier zurück gehalten werden, obgleich die Hand darunter weggezogen wird.

Man

Man setze eine gläserne Glocke auf den Teller der Luftpumpe *), und pumpe die Luft aus ihr heraus, so wird die Glocke mit dem Teller sehr stark zusammen hängen — Woher entstehen diese Erscheinungen? Da das Wasser allezeit im Glase, vermöge seiner Schwere, herunter fallen muß, so ist nothwendigerweise etwas vorhanden, das diesem Drucke widersteht, und dieses kann nichts anders, als die Luft seyn, sie muß also so stark gegen das Wasser drücken, als dieses gegen die Luft, wodurch also beide in ein Gleichgewicht gesetzt werden. Eben dieses geschieht bey der gläsernen Glocke; da die inwendige Luft weggenommen ist, so hängt die Glocke deswegen mit dem Teller so vest zusammen, weil die äußere Luft auf sie drückt. Die Luft muß also schlechterdings schwer seyn. Man hat sich daher auch viel Mühe gegeben, die eigentliche Schwere der Luft zu bestimmen. Man hat z. B. gläserne Kugeln, mittelst der Luftpumpe, der Luft entledigt, und sie leichter, als die mit Luft erfüllt waren, befunden. Man hat eine solche, welche zuvor 7 Pfund, 1 Unze, 2 Drachmen, 31 Gran wog, nach befreyter Luft 77 Gran leichter

*) Da die Luftpumpe uns die meisten Eigenschafschaften der Luft kenntlich macht, so haben wir von derselben eine besondere Beschreibung und Abbildung zu Ende dieses Bandes, und zwar erstere in der Erklärung der Kupfertafeln beyzufügen nicht ermangelt.

ter befunden. Wenn man eben diese Kugel mit Wasser anfüllte, so wog sie 74, 743 Gran, und folglich verhielt sich die Schwere der Luft zur Schwere des Wassers, wie 1 zu 970. Das genaue Verhältnis aber gegen andre Materien, und die eigentliche Schwere selbst, kann nicht so leicht gefunden werden, weil die Luft bald mit mehr, bald mit weniger Dünsten erfüllt ist, und also dadurch auch bald schwerer, bald leichter wird. So fand z. B. Wolf die Luft zu einer andern Zeit 846mal leichter als das Wasser.

Der Druck der Luft ist ungemein groß, ob wir denselben gleich, ohne die dazu gehörigen Instrumente, nicht bemerken. Folgende Versuche werden uns davon überzeugen. Wenn man eine starke Rindsblase über eine starke messinge Röhre ausspannt und befestigt, und die Luft auspumpet, so wird die Blase sich erst einwärts biegen, hernach aber mit einem Knall zerspringen. Küttet man darauf eine dünne Glasscheibe, so wird selbige, wenn die Luft ausgepumpet, in tausend Stücken, mit starkem Knall zerspringen; ist aber die Röhre von Blech, so wird sie sich, wenn eine Blase darüber gespannt ist, bey dem Zerspringen derselben selbst mit zusammen biegen, als wenn sie breit geschlagen worden wäre, und der Knall, womit dieses geschieht, ist stärker, als der Knall eines Flintenschußes. Der berühmte Guericke nahm ein paar kupferne Halbkugeln, setzte sie genau

nau zusammen, schraubte sie, vermittelst eines angebrachten Hahns, auf die Luftpumpe, und entledigte sie von der darinnen befindlichen Luft. Hierauf verschloß er den Hahn, daß keine Luft hinein konnte, und diese beiden Halbkugeln, die im Durchschnitte ohngefähr eine Magdeburgische Elle hatten, konnten von 20 Pferden, davon 10 an der einen, und 10 an der andern Seite, vermittelst an die Halbkugeln angebrachten Ketten, zogen, nicht von einander gerissen werden, da, sobald durch den Hahn Luft hineingelassen wurde, beide Halbkugeln ganz leicht von einem Menschen von einander genommen werden konnten. Prof. Winkler *) in Leipzig machte ähnliche Versuche — Der erstaunlich große oder starke Zusammenhang dieser Halbkugeln, kann keiner andern Ursache, als der äußerlichen, von allen Seiten her auf die Kugeln drückenden Luft, zugeschrieben werden.

Liegt schon eine so große Last von Luft auf diesen Kugeln, die doch einen geringen Raum einnehmen, wie groß muß die Schwere der Luft seyn, die auf die ganze Oberfläche der Erde, und besonders auf den menschlichen Körper drückt, und die wir gleichwohl nicht fühlen? Auch dieses kann

*) Von ihm befindet sich noch eine sehr schöne Luftpumpe von neuerer Façon auf der Bibliothek eines Hochedl. Hochw. Raths zu Leipzig, die er demselben als ein Geschenk vermacht hat.

kann man auf folgende Art berechnen: Man nimmt eine gläserne Röhre, die 30 Zoll lang ist, an dem einen Ende schmelzt man sie zu, und füllt sie mit Quecksilber bis oben an. Kehrt man diese Röhre um, so wird zwar etwas von dem Quecksilber herauslaufen, aber in einer Höhe von 28 Zoll wird es hangen bleiben, und in dieser Höhe wird das Quecksilber von der unten hinauf drückenden Luft zurück gehalten. Da nun das Quecksilber 14 mal schwerer ist als das Wasser, nnd das Wasser beynahe 1000 mal schwerer ist, als die Luft, so ist eine Quecksilbersäule von 28 Zoll eben so schwer als eine Wassersäule von 31 Schuhen, die gleiche Dicke hat. Die Luft drückt folglich den Erdboden, und die darauf befindlichen Körper eben so stark, als wenn sie unter 31 Schuh Wasser stünden, und da ein Kubikschuh Wasser 64 Pfund wiegt, so wird eine von der Luft befreyte Kugel, die einen Schuh im Durchmesser hat, mit vielmehr als 1557 Pfund Last an den Teller der Luftpumpe angedrückt. Würde man die Haut von einem Menschen ausbreiten, so würde sie ohngefähr 20 Quadratschuhe oder 10 Ellen ins Gevierte ausmachen. Multiplicirt man diese 20 Quadratschuhe mit 31 Schuh der Höhe der Wassersäule, und dann mit 64, als der Schwere des Wassers, so kömmt eine Last von 39,680 Pfunden heraus. Mit so viel Last wird nun der Mensch stets, er mag sitzen, liegen oder gehen, gedrückt. „Und eine solche Last, werden wir fragen, sollte

sollte den Menschen nicht zu Boden drücken?“ Ja, sie würde es thun, wenn es möglich wäre, daß er sich in einem luftleeren Raum befinden könnte. Aber weil die Luft ihn von allen Seiten umgiebt, und von allen Seiten gleich auf ihn drückt, überdieß in der Haut desselben, und in seinem Blute und in allen Säften Luft anzutreffen ist, so widersteht diese dem Drucke der äußern Luft; ein gleiches Gegengewichte aber hebt das Gewicht auf, und setzt die Wage in einen solchen Zustand, als wenn gar kein Gewichte da wäre.

Eben so weise und für uns ersprieslich ist auch diese Einrichtung des Schöpfers, daß die untere Luft, die nahe an dem Erdboden sich befindet, dichter und schwerer ist, als die obere. Die untere Luft wird von der obern zusammen gedrückt, und daher dichter und schwerer. Man bemerkt diesen Unterschied gar deutlich an den Wettergläsern, von denen wir im folgenden Bande etwas mehreres sagen werden, wenn dieselben auf dem flachen Erdboden z. B. 28 Zoll hoch stehen, so wird das Quecksilber in denselben sehr fallen, wenn man damit auf einen hohen Berg oder Thurm steigt. Ja, diejenigen, so hohe Berge bestiegen, melden uns, daß sie daselbst genöthigt gewesen, stärker und öfter zu athmen; ja verschiedene Berge können bis auf ihren Gipfel deswegen gar nicht bestiegen werden, weil man daselbst ersticken würde. alles dieses entsteht aber daher, weil die Luft da-

selbst viel zu dünne und subtil ist, als daß sie der Eröfnung und Erweiterung derer zum Athmen dienlichen Werkzeuge gnugsam widerstehen kann. Man setze z. B. ein Kaninchen unter die Glocke der Luftpumpe, man verdünne durch Pumpen die Luft, und man wird bemerken, daß das Thier bey Verdünnung derselben, stärkern Odem holt, endlich Konvulsionen bekömmt und stirbt. Eben dieses geschieht noch leichter mit Vögeln.

Und wie sehr verherrlicht sich auch hier nicht die Vorsorge unsers gütigen Vaters für unser Leben und dessen Erhaltung. Er gab der Luft, die wir einathmen sollen, gerade die Dichtigkeit und Schwere, die uns und den Thieren am zuträglichsten war. Wäre die Luft, die uns umgiebt, leichter und dünner, so würde unser Ohr nicht hören und unsere Rede nicht vernommen werden, so würde sich die Lunge nicht gehörig ausdehnen können, ihre Blutgefäße würden sich zusammenziehen, das Blut würde nicht durch die Lunge, und aus der rechten Kammer des Herzens in die linke übergehen können. Der Umlauf des Blutes würde aufhören, und der Tod würde unter schmerzhaften Zuckungen erfolgen. Die Dünste würden von der Erde nicht aufsteigen, und sich in Wolken zusammenziehen; kein erquickender Regen würde die Erde tränken. Wäre die Luft hingegen dichter, als sie ist, so würden auch hieraus unzählige Beschwerlichkeiten, und endlich der Verlust des Lebens

erfolgen. Im Winter würde sie unerträglich kalt, und im Sommer unausstehlich heiß seyn, denn je dichter ein Körper ist, desto kälter oder heißer wird er. Sie würde mit weit mehrern Dünsten, Wolken und Nebeln angefüllt werden; wie feuchte und naß, und daher ungesund, wie schädlich für Menschen, Thiere und Gewächse würde sie seyn? Wie mancherley sind die Dinge, die auf Erden sind, und alle stehen mit der Luft in Verbindung, und ihre Schwere und Dichtigkeit ist nach der Beschaffenheit derselben abgemessen. Alle Arten der Thiere und der Pflanzen sind anders gebaut, stärker oder schwächer, alle können ohne Luft nicht bestehen, und für alle schickt sich die Luft gleich gut, allen wird sie ein Lebensbalsam.

Welche Quelle der Wohlthaten des gütigsten Wesens ist uns nicht die Schwere der Luft. Durch sie steigt der Nahrungssaft in den unmerklichen Oefnungen der Pflanzen hinauf, wo er sich zur erquickenden Frucht ausbildet, und die Schönheiten und Reichthümer unsrer Wiesen, Fluren, Berge, Wälder und Gärten würden ohne sie verschwinden. Ohne dieselbe würde dem Säugling die Brust der Mutter keine Lebensquelle mehr seyn, noch das Blut in unsern Adern seinen Zirkellauf fortsetzen, noch auch unsere Lunge die belebenden Erfrischungen einathmen. Ohne sie würde das ganze Weltgebäude in seine erste Trümmer versinken — und uns nicht mehr als — alles fehlen!

Indeß so gewiß es ist, daß die Luft nahe um den Erdboden schwerer als die obere ist, so veränderlich ist doch hier ihre Schwere, und man wird eben eine solche Ungleichheit spüren, als die Erdfläche und der Abstand der Länder von den Weltangeln verschieden ist. Berge und Thäler und die Beschaffenheit des Erdbodens, auf welchem sich Moräste, Sümpfe und Seen finden, welche die Luft mit häufigen Ausdünstungen erfüllen, verursachen, daß die Luft an einem Orte schwerer oder leichter, feuchter oder trockner ist, als an dem andern. Wer kann läugnen, daß die Luft in den Ländern, die in dem heißen Erdstriche liegen, weit dünner sey, als in den Nordländern? Ja an einem Orte, in einem Lande selbst, verschieden gefunden werde? Die verschiedene Dichtigkeit der Luft wirkt, wenn wir auch nicht auf die Dünste sehen, die sich mehr oder weniger in der Luft befinden, auf den Menschen, vermittelst des Einathmen. Hierinne liegt unter andern die Ursache des sogenannten Heimwehs. Leute, die aus einer hohen und bergichten Gegend kommen, wo sie einer dünnen Luft von Jugend an gewohnt sind, fühlen, wenn sie in niedriger gelegenen Orten wohnen sollen, schweren Odem und eine gewisse Aengstlichkeit, die sie unruhig und traurig macht, wenn ihnen auch sonst nichts fehlt. Man hat dieses besonders an den Schweitzern bemerkt. Die Veränderung der Luft und ihrer Schwere ist die Ursache. Eben daher entstehen gewisse, manchen Provinzen ganz eigene

Krankheiten. Die hohe Gegend der Schweitz ist gesund; das feuchte Holland und ein Theil Brabants bringt hingegen Wassersucht und Wechselfieber hervor. Tyrol erzeugt verdrüßliche Kröpfe, Pohlen Weichselzöpfe u. s. w. Die Dünste machen die Luft noch schwerer, und diese vermehren oder vermindern sich nach den Jahreszeiten. Je mehr überhaupt die Luft mit Dünsten angefüllt ist, desto schwerer wird sie; sobald sich aber dieselben in Wolken zusammenziehen, sobald wird die untere Luft wieder leichter werden. Dieses beweiset das Steigen und Fallen des Quecksilbers in den Wettergläsern, und aus dieser Veränderung der Schwere der Luft entsteht die Abwechslung der Witterung.

Der Druck der Luft, mittelst der Schwere derselben, bringt verschiedene andre Wirkungen hervor, die ungemein künstlich sind, aber wenig, weil sie uns gewöhnlich geworden, geachtet werden. Das Saugen ist eine solche Wirkung. Man nehme z. B. eine gläserne oder blecherne Röhre, stecke die eine Oefnung derselben ins Wasser, und an der andern sauge man. Das Wasser wird sogleich in der Röhre in die Höhe steigen, und in derselben hangen bleiben, wenn man die obere Oefnung mit dem Finger zuhält; thut man aber den Finger von der obern Oefnung, so fällt es sogleich wieder heraus. Desgleichen verdünne man in einem Wasserglase durch hineingehaltenes bren-

nendes Papier, die sich in demselben befindliche Luft, und halte alsdann das Glas mit der Oefnung über eine Schale mit Wasser, so wird das Wasser aus der Schale in das Glas steigen, und die Schale leer werden. Verdünt man aber die Luft auf die vorige Weise in einem Weinglase, und und drückt die Oefnung auf eine metallene Platte oder Teller, den man mit einem feuchten Leder belegt hat, so wird das Glas mit dieser Platte oder diesem Teller so stark zusammen hangen, daß man dieselbe, wenn sie auch einige Pfund schwer wäre, durch das Glas in die Höhe heben kann. Wie geht aber dieses zu? Die Luft wird bey dem ersten und andern Versuche durch das Aussaugen und Verdünnen aus der Röhre weggenommen, das Wasser in der Schale wird durch die Schwere der der Luft gedrückt, es muß das Wasser also dahin weichen, wo es keinen Widerstand findet, es muß also in das Glas steigen. Bey dem dritten Versuche wird das Glas, worinne keine oder wenig Luft ist, an einen vesten Körper gebracht, die äußere Luft drückt dasselbe unterwärts, den vesten Körper aber, der oberhalb wenig Widerstand findet, aufwärts, daher müssen sie also beide zusammen hängen. Hieher gehören die Wirkungen des Hebers, welcher aus zwey zusammengesetzten Röhren, einer längern und einer kürzern besteht, wie jedermann bekannt ist. Die kurze Röhre des Hebers wird in eine flüssige Materie gesenkt, und aus der langen die Luft ausgesaugt, und so muß

dann,

dann, vermittelst des Druckes der Luft auf die flüssige Materie, diese in den luftleeren Raum übergehen, und wegen ihrer Schwere dann ausfließen. In einem luftleeren Raume läuft der Heber nicht fort, und über 32 Schuh hoch kann, durch einen einzigen Heber, das Wasser nicht fortgeführt werden.

Mancher unter uns hat vielleicht oft gesehen, wie Pferde und andere Thiere ihren Durst durch Wasser löschen, indem sie ihren Kopf herunter zu den Strome beugen, und die Oefnung des Mundes ins Wasser halten, vielleicht aber niemals sich darüber gewundert, wie das Wasser in die Höhe steige, und nach der Ursache geforscht. Es geschieht aber auf die eben angezeigte Art. Wenn ein Thier trinken will, so erweitert es die Brust, die Luft in Mund und Nase erweitert sich, und wird dünner, so gleich drückt die äußere Luft das Wasser gegen den von Luft weniger erfüllten Raum, nämlich in den Mund. Ohne Luft und ihre Schwere würde dieses nicht geschehen können. Eben auf diese Weise nahmen wir unsere erste Nahrung aus der Brust der geliebten Mutter; die Natur lehrte uns dieses, ohne daß wir, wie das Thiergeschöpf, ihre Gesetze noch kannten.

Eine andre Eigenschaft der Luft ist ihre Elastizität oder Schnellkraft. Man bemerkt an der Luft, daß, wenn sie zusammen gedrückt worden, sie vermögend ist, sich von selbst wieder auszubrei-

ten, und in den vorigen Zustand zu versetzen, sobald als die äußere Gewalt wieder nachläßt. In beiden besteht die Elastizität, und die angestellten Versuche bestätigen dieses. Man nehme z. B. eine gläserne Kugel, an welcher sich eine schwache Röhre befindet, welche fast bis auf die gegenseitige Höhlung der Kugel hinein geht, die aber da, wo sie aus der Kugel heraus gehet, fest angekůttet seyn muß. Man blase durch diese Röhre, welche auf beiden Seiten offen seyn muß, und zwar durch die sich außerhalb der Kugel befindliche oberste Oefnung hinein, so wird, wenn man zu blasen aufhört, die durch das Blasen hineingebrachte Luft wieder als ein Wind herausfahren. Oder man nehme ein Bierglas, und tauche es mit seiner Oefnung gerade in ein etwas tieferes Gefäß, das mit Wasser angefüllt ist, so wird man finden, daß erstlich sehr wenig Wasser in dasselbe eindringt, weil die darinnen befindliche Luft das Eindringen des Wassers verhindert. Je tiefer das Glas aber ins Wasser gedruckt wird, desto mehr Wasser wird in das Glas steigen, und sobald man es nicht mehr drückt, wird das Glas plötzlich in die Höhe steigen. Die gläserne Kugel bey dem erstern Versuche ist schon mit Luft angefüllt, und da gleichwohl mehr Luft durch das Blasen hinein kömmt, so muß die Luft daselbst in einen engern Raum gebracht werden, denn die Luft kann, weil keine andre Oefnung in der Kugel ist, nicht ausweichen, ihre Theile können auch nicht in einander dringen, weil

weil jede Materie undurchdringlich ist; es werden also die Theile der Luft zusammen gedrückt und in einen engern Raum gebracht. Dringt aber die Luft alsdann, wenn man zu blasen aufhört, mit Gewalt heraus, so muß die Luft ein Vermögen haben, sich ausbreiten zu können. Bey dem andern Versuche geschieht eben dieses, nur daß man dabey zugleich dem Widerstande des Wassers etwas zuschreiben muß. Körper aber, die zusammen gepreßt werden können, und wenn die Pressung aufhört, ihre vorige Figur wieder erlangen, oder sich ausdehnen, sind, wie wir wissen, elastisch.

Die Luft läßt sich ungemein zusammen drükken. Boyle machte sie 30 mal dichter, indem er sie in einem so viel mal engern Raum zusammen preßte, und Hales schloß sie in einem 38, und Halley in einem 60 mal engern Raum ein. Hales will sie sogar, mittelst des gefrornen Wassers 1838 mal dichter gemacht haben, und wenn dieses wirklich geschehen kann, so muß sie dichter als das Wasser geworden seyn. Eine solche zusammen gepreßte Luft bringt auch alsdann, wenn sie plötzlich wieder befreyt wird, erstaunliche Wirkungen hervor. Merkwürdig ist hiebey, daß die zusammen gepreßte Luft dennoch nichts von ihrer Elastizität verliert, wie es sonst bey andern elastischen Körpern geschieht, wenn sie auch noch so lange zusammen gepreßt erhalten wird. Man

hat sie in hiezu besonders verfertigten Gefäßen funfzehn Jahr in dieser Zusammendrückung erhalten, und doch nicht die geringste Verminderung ihrer ausdehnenden Kraft bemerken können.

Sobald die Luft von dem Drucke, der sie zusammen preßte, befreyt ist, breitet sie sich auch wieder aus. Man lege z. B. eine fest zugebundene Lammsblase auf den Teller der Luftpumpe, und pumpe die äußere Luft heraus, so wird die Blase anfangen aufzuschwellen, und die Falten auseinander breiten. Läßt man aber wieder Luft unter die Glocke der Luftpumpe, so wird sie wieder zusammen fallen. Hat man zuvor die Blase aufgeblasen, und hängt man sie in diesem Zustande unter die Glocke, so wird sie, sobald als man die sie umgebende Luft hinweg pumpt, zerspringen. Die Ursache von beiden Erscheinungen ist die ausdehnende Kraft der Luft. Sobald die Luft, welche die Blase umgiebt, und welche sie zusammen drückte, weggenommen worden, sobald muß die in der Blase befindliche Luft sich ausdehnen, und sie also erweitern; ist sie aber schon aufgeblasen, so befindet sich in ihr viel Luft, welche daher sich auch stärker ausdehnen muß, und dasjenige, was ihr widersteht, zersprengt.

Je mehr die Luft zusammen gedruckt worden, desto größer wird ihre Elastizität, desto gewaltsamer breitet sie sich dann aus, wenn der Druck

auf-

aufhört. Man fülle die, bey dem im ehevorletzten Paragraph erwähnten Versuch, gadachte Kugel zum Theil mit Wasser, welches geschieht, wenn man zuvor durch Saugen die Luft in ihr verdünnt, und dann die in ihr bevestigte Röhre ins Wasser hält. Hierauf blase man durch die Röhre in die Kugel, sobald dieses geschehen, so wird das Wasser mit Gewalt aus der Kugel herausspringen. Dieses rührt aber daher, weil die Luft durch das Blasen zusammen gedrückt wird, sich dann ausdehnt, und auf das Wasser drückt, da aber dieses nicht weichen kann, so muß es zur Röhre heraus gehen; welche Gewalt aber wird dazu erfordert, das Wasser herauszuheben? Diese Eigenschaft der Luft ist der Grund der Erscheinungen, die wir, vermittelst der Wasserplumpen und Feuerspritzen bewerkstelligt sehen, welche oft das Wasser so ungemein hoch heben. Die Wirkung der sich plötzlich ausdehnenden Luft ist ganz erstaunlich; sie stößt mit der größten Gewalt dasjenige fort, was sich ihr widersetzen will, und giebt dem entzündeten Schießpulver wenig nach. Wer sollte sich hier nicht der Windbüchsen, die auf verschiedene Art verfertigt werden, erinnern, mit welchen, durch die stark zusammen gepreßte und plötzlich befreyte Luft, man eine Kugel, in einer Distanz von zwanzig Schritten, durch ein Bret das einen Zoll und drüber dick ist, schießen kann?

Die

Die Elastizität der Luft wird durch die Wärme ungemein vermehrt. Man kann dieses an einer Blase wahrnehmen, die man vest zubindet und über ein Kohlfeuer hält. Sie wird, sobald sie die Wärme berührt, anfangen aufzuschwellen, und wenn sie länger darüber gehalten wird, mit einem Knalle zerspringen. Die Ursache hievon ist keine andere, als weil die Luft in der Blase durch die Wärme sehr ausgedehnt, die äußere aber verdünnt wird. Eben daher zerspringen auch die bekannten Platzkügelchen, welche kleine, Wasser- oder Spiritus in sich enthaltende Glaskügelchen sind, wenn man sie über ein Licht hält, oder auf ein Kohlfeuer legt. Füllt man eine dergleichen kupferne Kugel, wie die nur noch in vorigem Paragrah erwähnte ist, die eine sehr enge Röhre hat, mit Weingeist oder Kampferspiritus, und setzt sie über ein Kohlfeuer, so wird der Weingeist oben in der Röhre herausgehen; läßt man den Strahl durch die Spitze eines Lichts fahren, so entzündet er sich, und man erhält einen angenehmen, feurigen Springbrunnen *). Von dieser durch die Wärme ver-

*) Der folgende letzte Theil dieses Handbuchs, wo wir unter andern von der Elektrizität, den so berüchtigten Magnetismus und der natürlichen Magie handeln werden, nnd der sich deshalb als äußerst interessant empfehlen soll, wird mehrere dergleichen sehr angenehme und unterhaltende Experimente unsern geliebten Lesern mittheilen.

vermehrten Elastizität der Luft hangen sehr viele wunderbare Erscheinungen ab. Man kann dadurch die größten Lasten in die Höhe heben, wie solches die sogenannten Feuermühlen bezeugen, desgleichen verschiedene Arten vou Springbrnnen verfertigen, welche zu springen anfangen, wenn man einige Lichter anzündet.

Wer Acht hat auf die Werke des Schöpfers, der der muß auch hier seine weise Güte finden. Wir leben, daß wir es noch einmal wiederholen, in einer Luft, die mit mehr als 360 Centner von allen Seiten auf uns drückt, und wie leicht würde diese uns zerschmettern? Welches ist das Mittel, wodurch der Herr dieses Verderben von uns abwendet? Was würde die menschliche Weisheit hiezu für weitläuftige, ungeheure und kostbare Anstalten machen müssen, daß wir nur in unsern Zimmern sicher wären, und auf unsern Wegen würde sie uns zu schützen dennoch kein Mittel wissen. Nur der Weisheit des Allmächtigen war dieses ein leichtes Werk; er legte der Luft eine solche Kraft bey, daß auch ein kleiner Theil, eine geringe Masse derselben, einer weit größern das Gleichgewicht halten kann.

Eine andere Eigenschaft der Luft ist ihre Durchsichtigkeit. Ein Körper ist nämlich durchsichtig, der die Stralen des Lichts frey durch sich gehen läßt. Sie verhindert daher nicht, daß die Sonne durch ihre belebenden Stralen Licht und Wär-

me

me über die Erde verbreitet, und daß sie unser Auge, sammt jenen Planeten und Sternen, auf ihren erhabenen Rednerstuhl auftreten sieht. Die Luft ist aber auch, wie wir schon erinnert haben, gegen die Erde dichter als in der Höhe, und mit Dünsten angefüllt, und auch dieses ist noch in einer andern Absicht eine Wohlthat für uns. Denn eben dadurch geschieht es ja, daß die in ihr eindringende Lichtstralen sich brechen, und von ihrem geraden Wege sich ein wenig entfernen. Hierdurch entsteht die allmählige Zunahme des Lichtes am Morgen, und die allmählige Abnahme desselben am Abend, die, wie wir wissen, unsern Augen so vortheilhaft ist, da eine allzuplötzliche Abwechslung des Lichts und der Finsternis den Werkzeugen des Gesichts ungemein schädlich und verderblich seyn würde. Eben durch diese Einrichtung werden die Tage länger und die Nächte kürzer. Zwar macht die Luft in der Berechnung der Höhe und Entfernung der Sterne einige Hindernisse, weil diejenigen, die uns nicht gerade über unserm Haupte stehen, höher zu stehen scheinen, als sie sich wirklich befinden. Aber was ist dieser kleine Nachtheil, der noch dazu keinen wesentlichen Einfluß auf unsere Ruhe und auf unser Glück hat, gegen die herrlichen Vortheile, die sie uns gewährt, zumal da die Astronomen noch Mittelhaben, die Größe der Stralenberechnung zu bestimmen.

Weil die Luft diejenige Materie ist, die zum Leben, Wachsthum und Gedeihen des Menschen, der Thiere

Thiere und Pflanzen unumgänglich nöthig ist, so ist sie es auch, die alle Dinge durchgeht, und sich in allen Körpern, obgleich in manchen mehr, im andern weniger findet. Die Versuche, die deshalb angestellt worden, geben uns auch hier die stärkste Gewisheit. Wenn man ein Glas mit kaltem Wasser unter die Glocke der Luftpumpe setzt, und die äußere Luft wegpumpet, so sieht man, daß einige Blasen aus dem Wasser aufsteigen; fährt man mit dem Pumpen fort, so vermehren sich diese Blasen häufiger, und legen sich am Rande des Glases in der Gestalt kleiner Perlen an. Macht man diesen Versuch mit warmen Wasser, so steigen die Blasen noch häufiger auf, und nimmt man an dessen Statt erwärmte Milch, so fängt sie heftig an zu schäumen; Brandewein und Bier geben gleichfalls sehr starke Blasen. Alles dieses überzeugt uns, daß in diesen flüssigen Dingen Luft enthalten ist, welche, wenn die sie umgebende weggebracht worden, sich ausdehnt, und alsdann unter der Gestalt der Blasen herausgeht. Da sich aber die Luft geschwinder in dem warmen als in dem kalten Wasser in die Höhe bewegt, so muß sie in dem warmen weniger als in dem kalten Widerstand finden. Milch, Bier und andere dergleichen flüssige Materien, bestehen aus zähern Theilen, der Schaum den sie unter der Luftpumpe geben, sind Luftblasen, die von diesen zähen Theilen als einer Haut umgeben sind.

Doch

Doch nicht allein in die flüssigen Körper, sondern auch in die vesten dringt die Luft, nach Beschaffenheit ihrer Zwischenräume ein. Bringt man Holz und Früchte unter die Luftpumpe, und befreyt sie von der umgebenden Luft, so werden, wie aus den flüssigen Materien, Luftblasen herausgehen. Läßt man alsdann wieder Luft unter die Glocke, so wird sie sich alsbald wieder in die davon entledigten Materien hinein begeben. Das Holz, welches im luftleeren Raume auf dem Wasser schwamm, wird nun schwerer und sinkt zu Boden, und wenn es nicht gar zu dick ist, wird es durchsichtig werden. Eben dieses geschieht auch mit den Früchten, sie werden durchsichtig, wenn sie in Scheiben geschnitten werden. Wenn man hingegen Eisen, Kupfer, oder ein ander Metall ins Wasser legt, und die Luft wegpumpt, so steigen auch Blasen von dem Metall auf; allein, da die Luft nicht durch Metall geht, wie die guerickischen Halbkugeln lehren, so werden die Blasen blos von der an die Metalle sich anhängenden Luft erzeugt. In allen thierischen und belebten Körpern findet sich innerlich Luft, daher kommt es, daß die Thiere im luftleeren Raume erst anfangen aufzuschwellen, weil sich die Luft in ihnen ausdehnt, und alsdann sterben.

Aber wie kömmt, fragen hier vielleicht unsre werthgeschätzten Leser, die Luft in alle diese Körper?

Die

Die Naturforscher beweisen es durch Versuche, die wir aber hier nicht anführen können, daß flüssige Körper mit schwerern Körpern als sie selbst sind, stark zusammen hangen. Die Luft ist über 800 mal leichter als das Wasser, die Luft, als der leichtere Körper, muß sich also an das Wasser anhängen und in seine Zwischenräume eindringen. Auf eben diese Weise dringt sie auch in die vesten Körper, die größere Zwischenräume haben, als die Theile der Luft sind; so wie das Wasser z. B. in die Leinewand, wegen deren großen Zwischenräume eindringt und sie feucht macht. Wie aber die Luft in den menschlichen nnd thierischen Körper komme, und sich mit den Säften desselben vermische, bedarf keiner weitläuftigen Untersuchung, da alles, was Menschen und Thiere essen und trinken, mit Luft angefüllt ist.

So wie die Luft eines der ersten allgemeinen Mittel ist, wodurch das Wachsthum, Nahrung und Leben aller Geschöpfe erhalten wird, so ist sie auch ein Mittel, wodurch verschiedene Dinge aufgelöst, und wieder in diejenig Materie versetzt werden, aus welcher sie ihren Ursprung nahmen. Die Erfahrung hat dieses augenscheinlich gewiesen, und zeigt und beweist es noch immer. Derham hat gefunden, daß Kristalle und kristallne Gläser, wenn sie lange ohne Gebrauch in freyer Luft liegen, endlich zerfallen und in Pulver verwandelt werden. Verschiedene Mineralien, Steine, aus-

gegrabene und versteinerte Muscheln, Schalen, Holz und dergleichen, welche vielleicht von der Sündfluth her, oder doch viele hundert Jahre in der Erde vor der Fäulniß verwahrt, und viel härter geworden waren, als sie ihrer Natur nach sind, zerfallen, und werden zu Staube, wenn sie in der freyen Luft liegen. Boyle erzählt von einer Eiche, die aus einer Salzgrube in Siebenbürgen herausgegraben worden, und so vest war, daß sie mit keinem Meisel oder Säge bearbeitet werden konnte, daß sie nach 4 Tagen, da sie in freyer Luft gelegen, so mürbe geworden, daß man sie mit den Fingern zerreiben konnte. Und wer sollte nicht wissen, daß verschiedene Steine in freyer Luft zuwittern und zu Erde werden — Sollte sie nicht auch viel zu unsrer Auflösung in Erde beytragen?

Die Luft hat demnach eine ungemeine Kraft, Körper aufzulösen und in sich aufzunehmen, und eben dadurch große und wichtige Veränderungen in ihnen selbst hervorzubringen. Der gütige Schöpfer hat sie auch durch diese Eigenschaft zum Wohl seiner Geschöpfe eingerichtet. Man darf nur Wasser an die freye Luft stellen, um die Verminderung desselben in kurzer Zeit zu bemerken; die Luft nimmt das Wasser in sich auf. Und so geschieht es mit allen flüssigen Körpern. Je grösser ihre Oberfläche ist, womit sie der Luft ausgesetzt

setzt sind, je leichter, je weniger zähe sie sind, je mehr die Luft über ihrer Oberfläche bewegt wird, je wärmer sie ist, desto stärker ist die Auflösung.

Salze löset inzwischen die reine Luft nicht auf. Daher sieht man, warum von dem Salzwasser nur der reine Theil abgesondert in die Luft übergeht. So verhält es sich, wenn die Luft das reine Wasser vom Meer in sich nimmt, und daraus Wolken bildet, welche der Wind zur Fruchtbarkeit des Landes zu uns führt. Die mit wäsrigen Theilen angefüllte Luft bringt in mancherley Körpern allerley Veränderungern hervor. Sie dehnt Papier, Leder, Holz, Bein 2c. aus, und dreht Stricke und Saiten auf. Durch diese Eigenschaft der Luft gerathen süßlichte und mehlichte Theile der Gewächse, bey Vermischung mit einer hinlänglichen Menge Wasser an einem warmen Orte in eine Gährung, oder in eine solche Bewegung, bey welcher sich eine Menge von Luft entwickelt. Auf dieser Wirkung beruhen so viele Dinge, die dem Menschen zum größten Nutzen und Vergnügen gereichen. Z. B. das Brodbacken und Bierbrauen, das Brandwein- und Eßigbrennen 2c., und zu wie vielen andern Handthierungen ist es nicht die Grundlage? Die Theile der Thiere und Pflanzen werden von der Luft, vermittelst des Wassers und der Wärme aufgelöst, und gehen in Fäulnis über. Niemals wird ein Körper in Fäulnis übergehen, den man völlig vor der Luft bewahrt, ganz aus-

trocknet und an seinem kühlen Orte aufbehält. Fäulnis ist also in der Natur das fürchterlich heilsame Mittel zur Fruchtbarkeit, zur Schönheit, zur Munterkeit und zum unaufhörlichen Verjüngen. Selbst mineralische Körper verwittern oder zerfallen, davon man weiter keine andere Ursache als die Luft angeben kann.

Bevor wir diese Betrachtung beendigen, so lassen sie uns noch die Frage beantworten, ob die Luft eine Farbe habe? Viele Naturforscher glauben, daß sie gar keine Farbe zeige, sie berufen sich z. B. auf ihre Durchsichtigkeit, und weil sie andern Körpern, die wir durch sie sehen, ihre Farbe nicht mittheile. Allein die Erfahrung lehrt, daß verschiedene Körper durchsichtig sind, und dennoch Farben haben. Und sehen wir nicht den Himmel blau? Auf diesen letztern Einwurf antwortet zwar Muschenbroeck: Die blaue Farbe entstehe von dem durch die Luft zurück geschlagnen Lichte, welches mit der Vermischung der schwarzen Farbe, worunter wir den vom Lichte leeren Raum des Himmels erblicken sollten, in uns die Empfindung der blauen Farbe hervorbrächte, so wie die Maler aus der Vermischung des Schwarzen und Weisen eine blaube Farbe machen. Allein man kann hierauf antworten, daß dieß nie ein solch lebhaftes Blau, sondern vielmehr ein Grau hervorbringe, und der Himmel im Wasser, in welchem er sich spie-

spiegele, blau erscheine, welches aber, wenn es blos Vermischung des Lichts und der Finsternis ist, in Wasser sich verändern müsse, denn das Wasser werfe das Licht stärker zurück als die Luft. Und warum sehen die Berge am Horizont jederzeit blau aus? Muß nicht die Luft selbst diese Farbe haben, da wir entfernte Dinge, die nicht blau sind, doch blan sehen? Sehen aber Sachen, die uns nahe sind, nicht blau aus, so liegt die Ursache darinnen, daß zwischen unsern Augen und diesen Sachen sehr wenig Luft befindlich ist; es kann daher die Farbe derselben keinen Eindruck auf unsre Augen machen. Es scheint also wirklich, als ob die Luft eine blaue Farbe habe.

Vierzehntes Kapitel.

Lufterscheinungen gehören zu den herrlichsten Schauspielen in der Natur. Hof um die Sonne und Mond. Entstehung desselben, vermittelst der sich in der Luft befindlichen Dünste. Theorie des Hugenius von derselben. Einwurf dagegen, nebst ein paar Anmerkungen. Nebensonnen und Nebenmonde. Beschreibungen derselben. Entstehung der Nebensonnen und Nebenmonden, so wie auch der Gegensonnen.

Wir mögen als aufmerksame, nachdenkende Freunde der Natur, unsere Augen hinrichten, wohin wir nur immer wollen, so werden wir auch stets zu neuer Bewundrung der Schönheit, Größe, Mannichfaltigkeit, Ordnung und Harmonie, die wir in der ganzen Natur antreffen, und zur tiefsten Anbetung ihres und unsers Schöpfers hingerissen, Schauspiele der erstern Art, welche uns nämlich die Schönheit der Natur in lebhaften Farben vor Augen stellen, giebt es allenthalben am Himmel und auf der Erde, und wir erblicken sie nicht nur bey Tage, sondern auch bey der Nacht. Wie prächtig, verschieden und mannichfaltig sind um nur bey einer einzigen Gattung derselben stehen zu bleiben, nicht die mannichfaltigen Arten

der

der Lufterscheinungen! Erscheinungen die, zu den finstern Zeiten des Aberglaubens, das bange Gemüth der Sterblichen mit Furcht und Entsetzen erfüllten, da wir sie, Dank sey es der Vorsicht, mit Freuden und Entzücken betrachten können.

Der Hof um Sonne und Mond gehört billig unter die angenehmen und prächtigen Luftphänomene, und wir wollen diese Erscheinung, die vielleicht schon die Blicke mancher unsrer geliebten Leser auf sich gezogen, vorjetzt näher betrachten. Zuweilen erscheint nämlich, um die Sonne sowohl, als um den Mond, oder einen andern hellleuchtenden Stern, auch bey sonst heiterm Himmel, ein glänzender, weiser oder farbigter Ring, welcher besonders gegen seinen äußersten Umfang schwache Farben des Regenbogens zeigt. Dieser Ring heißt ein Hof (oder Tenne, auf welcher die Alten zu dreschen pflegten, und die gemeiniglich rund gebaut waren) oder, wie er besser könnte genennt werden, ein Kranz. In der Mitte dieses Kranzes befindet sich gemeiniglich die Sonne oder der Mond, oder ein andrer Stern, und der innere Raum ist finsterer als der übrige Himmel. Zuweilen kann auch ein solcher Kreis entstehen, wo der leuchtende Körper sich nicht in der Mitte befindet. Auch mehrere dergleichen Ringe werden oft sichtbar, aber doch alle um denselben Körper, welcher den Mittelpunkt ausmacht, und dessen Be-

wegung sie auch folgen. Diese Kreise sind nicht allezeit von gleicher Größe, Schein und Farben. Oft verbreiten sie sich sehr hoch am Himmel, oft nehmen sie nur einen kleinen Raum ein. Sie sind aber am hellsten und schönfarbigt, wenn z. B. der Mond voll und hoch am Himmel steht. Oft ist auch nur ein Theil des Hofes oder Kranzes sichtbar, und er kehrt bald die hohle bald die erhabene Seite gegen dem Körper, durch dessen Licht er hervor gebracht. Ein solcher Hof scheint uns um die Himmelskörper selbst zu gehen, und an eben dem Orte und in eben der Höhe sich zu befinden, wo wir sie am Himmel erblicken. Allein dieses ist ein Betrug der Augen, und es ist gewiß, daß er weit unter ihnen, und zwar nicht allzuhoch in unserm Luftkreise zu finden sey. Hieraus läßt sich mit Gewißheit schließen, daß sie ihren Ursprung in dem Luftkreise, und in keiner allzu großen Höhe nehmen müssen. Welche Bemerkung uns denn auch auf die Art ihrer Entstehung hinführt.

Kommen in einem Zimmer des Nachts zwischen unserm Auge und einem brennenden Lichte häufige Dünste, wie z. B. in Badstuben oder in solchen Gemächern, wo sich viele Menschen und viel Tobacksrauch befindet, geschieht, so wird man einen farbigen Kreis um das Licht wahrnehmen, und auf gleiche Weise entstehen die Höfe oder Kränze in dem Luftkreise. Wir wollen den

Kranz,

Kranz, der öfterer um den Mond wahrgenommen wird, zum Beyspiel annehmen, und wie dieser entsteht so entstehen auch die andern um die Sonne und um die Sterne.

So lange der Wind oder die Kälte die Feuchtigkeiten und Dünste in der Luft nicht zusammen treibt, so lange breiten sie sich in den obern Gegenden der Luft aus, und machen sie dichter, und die untere Luft kann demohngeachtet heiter seyn. Dieses kann zuweilen nur an gewissen Orten in dem Luftkreise, und zwar nur an demjenigen Orte geschehen, welcher sich zwischen unserm Auge und dem Monde befindet. Fallen die Stralen des Mondes auf diese zum Theil durchsichtigen, zum Theil undurchsichtigen Dünste, so können die letztern nicht hindurch gehen, sondern werden zurückgeworfen, und die ersten, wenn sie schief auffallen, werden sowohl im Eingange als Ausgange in diesen Dünsten gebrochen, und gelangen auf diese Weise in das Auge des Beobachters. Diese Stralen sind gemischt; werden sie aber durch die Brechung zertheilt, und in das Auge gebracht, so erwecken sie in demselben eine Farbe, wie wir bereits im vorigen Bande gezeigt haben, und im noch im folgenden Bande, beym Regenbogen, zeigen werden. Daher entstehen die Farben des Hofes, und zwar nach dem Grade, wie die Stralen in den Dünsten gebrochen werden. Alle Stralen, die von der Spitze eines leuchtenden Körpers aus-

fließen, bilden einen runden Kreis; wie dieses aus der Natur eines Kegels bewiesen werden kann. Fallen nun diese Stralen des Mondes auf die zwischen ihm und dem Auge sich befindenden Dünste, bis auf eine Fläche, so geschieht dieses in der Figur eines Kreises; daher muß in dem Auge des Zuschauers ein farbigter Kreis entstehen. Werden aber die Stralen des Mondes im Ausgange aus den Dünsten unter verschiedenen Winkeln dergestalt gebrochen, daß endlich alle sieben Farben, woraus, wie wir wissen, ein Lichtstral besteht, mit einander vermischt in das Auge kommen, so erblickt man einen weißen Kreis. Es ist aber oft nur ein Theil dieses Kreises sichtbar, wenn die Materie, in welcher die Stralen gebrochen werden, und in das Auge kommen, nicht so ausgebreitet ist, daß ein ganzer Kranz oder Kreis in derselben gebildet werden kann.

Hugenius, der ohne Zweifel diese Kränze am genauesten beobachtet hat, nimmt; zu deren Hervorbringung runde Hagelkörner in dem Luftkreise an, deren außwendige Rinde Wasser oder Eis ist, und die in der Mitte einen Kern von Schnee. B, D, E, F, (man sehe die 1ste Kupfertafel die 5te Figur,) sey ein solches Hagelkorn, dessen mittlerer Kern Schnee ist, der keine auf ihn fallenden Stralen durchgehen läßt, sondern zurücke wirft. In der äußersten Rinde desselben,

werden

werden die Stralen der Sonne oder des Mondes A, B, und C, D, beym Eingange B und C, und beym Ausgange E, und F gebrochen, und durchschneiden sich nahe hinter dem Horizonte in G, und in dieser Richtung fahren sie durch die Linien G, H, und G. I, immer weiter auseinander, und bilden also einen Kegel Δ, dessen Spitze in G, und dessen Grundfläche in der Linie, die von H bis I gezogen werden kann, sich befindet. Alle andre Stralen, die seitwärts G, H und G, I, herauskommen, und in der Rinde des Hagelkorns gebrochen werden, und die ebenfalls in G sich durchkreuzen, können nicht in den Raum G, H, I gelangen, gerade aber durch den Schneekern kann kein Stral nach G hindurch gehen. Daher kann kein Licht in diesen Raum, der zwischen G, H, I ist, oder in diesen Kegel kommen, und daher ist auch der Raum, den das Hagelkorn am Himmel verdeckt, dem Auge, welches zwischen H und I sich befindet, dunkel, hingegen der übrige Theil des Himmels helle. Verhält sich das Hagelkorn zu seinem Schneekorn wie 1000 zu 12, so wird der Durchmesser des Kranzes einen Grad groß seyn; verhält er sich aber wie 1000 zu 730, so wird der Durchmesser 120 Grad haben. Die Farben des Kranzes kommen, wie oben erklärt ist, von der Brechung der Stralen her. Ein leichter Versuch bestätigt diese Erklärung. Man füllt nämlich eine gläserne Kugel mit Wasser, hängt in deren Mitte eine kleine Kugel von Holz oder Bley, und

hängt

hängt solche sodann zwischen die Sonne und dem Auge in einiger Entfernung auf. Sobald dieses geschehen, so zeigt sich ohnweit der kleinern Kugel ein Kranz, welcher in der Mitte ganz dunkel ist; nimmt man sodann die Kugel wieder heraus, so kann man wie zuvor die Sonne ordentlich sehen.

So sinnreich auch diese letztere Erklärung durch die Hagelkörner ist, so bleibt sie doch noch verschiedenen Zweifeln unterworfen; denn wir fragen nicht ohne Grund, wie es möglich sey, daß dergleichen Hagelkörner in der Luft, ohne sogleich herunter zu fallen, erhalten werden; da ein zusammen geflossener Tropfen, wie wir am Regen sehen, sich schon nicht mehr in der Luft erhalten kann. Und will man auch gleich annehmen, daß diese Hagelkörner nicht eben stets an einem Orte bleiben dürften, wenn nur sogleich andre an ihre Stelle kämen, wie sich dieses mit den Regentropfen, bey dem Regenbogen, wie wir im folgenden Bande ausführlicher zeigen, zuträgt, so hat man doch nicht bemerkt, daß es bey der Erscheinung dieser Höfe allezeit gehagelt oder geregnet hätte. Hiernächst erscheinen sie gemeiniglich zur Zeit des Frühlings und des Herbstes am häufigsten, in welcher Zeit aber am wenigsten der Hagel zu fallen pflegt: Es ist überdieß zur Erklärung dieser Höfe schon hinlänglich, wenn wir Dünste annehmen, die sehr dichte sind, und woraus leicht ein Hagel gebildet werden kann.

Wir merken hierbey nur noch zugleich an, daß diese Kränze oft eine sonderbare Gestalt annehmen, nach der Lage und Beschaffenheit der Dünste, in welchen sie erzeugt werden, welche die Einbildungskraft abergläubischer Menschen ausschmückt, blos, um sich daraus Schreckbilder zu schaffen. So sahe Schmid einen Hof, benahe in der Gestalt eines Kreuzes ♆ und Hevel will ein ähnliches vor ihm 1677 den 7ten May bemerkt haben. Newton sahe einstmals einen ovalrunden Kranz um den Mond; und die Naturforscher, welche der König in Frankreich nach Amerika sandte, die Figur der Erde zu bestimmen, haben eine besondere Lufterscheinung beschrieben, welche sich zeigte, wenn ihr Schatten — sie befanden sich auf einen hohen Berge — bey Aufgange der Sonne auf eine Wolke fiel. Um den Kopf des Schattens sahe man 3 bis 4 Kränze, wie der innerste Theil des Regenbogens gefärbt. Sie wurden alle von einem hellen Ringe umgeben; aber jeder sahe nur seinen eigenen Kranz.

Da diese Kränze um die Himmelskörper so gewöhnlich sind, und aus natürlichen Ursachen entstehen, so sind sie keine Wunderzeichen, und weder die Betrachtung der Vollkommenheiten des Schöpfers noch die Vernunft, noch die Schrift, noch die Offenbarung macht sie dazu. Doch können sie ein Anzeichen der bevorstehenden Witterung seyn, und dieselbe vorher anzeigen. Denn, da sie nicht anders

ders entstehen können, als wenn dichte und häufige Dünste sich in der obern Luftgegend befinden, diese aber, sobald Wind oder Kälte sie zusammentreibt, Regen, Schnee und Hagel erzeugen, so kann man kalte und stürmische Witterung drauf vermuthen; welches auch die Erfahrung in den mehresten Fällen bestätigt.

Eine dieser Erscheinung ähnliche und sich oft mit derselben vereinbarende Bemerkung ist diese der Nebensonnen und Nebenmonde, deren Natur und Entstehung wir auch deshalb zugleich mit abhandeln wollen. Erscheinen nämlich am Himmel gewisse weise und glänzende Punkte, welche die Gröse der Sonne oder des Mondes haben, zugleich, wenn einer von diesen Himmelskörpern über unserm Horizonte ist, so nennen wir sie Nebensonnen, oder Nebenmonde. Diese Bilder der Sonne oder des Mondes werden, besonders im Frühlinge und Herbste, doch auch zuweilen im Sommer, und zwar in grosen, mehrentheils hellen oder farbigten Bogen oder Kreisen gesehen. Sie haben eine ziemliche Gleichheit mit ihren Hauptkörpern, deren Gestalt sie zeigen, zuweilen aber sind sie doch ungestalt, mit langen Schweifen versehen, und ihr Schein ist schwach und blaß; zuweilen sind sie farbigt. Der Wind ist bey diesen Erscheinungen ruhig, aber die Luft nicht vollkommen klar. Besonders aber erscheinen diese Bilder gerne, wenn sehr

dichte Hagelwolken am Himmel sich befinden. Diese Lufterscheinunnen dauern zuweilen ganzer vier Stunden, werden endlich von dem Winde zerstreut, der gemeiniglich drauf folgt, weil es bey Entstehung der Hagelwolken in der mittlern Luftgegend sehr kalt ist, und daher ein Wind entsteht, und werden von nicht allzuweit von einander entlegenen Orten gesehen. Wir wollen einige besonders merkwürdige davon anführen.

Hevel sahe den dritten Aprill 1660 drey Nebensonnen am Himmel, davon zwey, helle Schweife wie die Cometen hatten; die zweyte Figur der ersten Kupfertafel stellt diese Erscheinung vor. Der Kranz, in welchem sie sich befanden, hatte die Farbe des Regenbogens. Im Jahr 1661 den 20. Februar gegen 11 Uhr des Mittags erschienen zum grösten Schrecken der Menschen sechs solche Nebensonnen. Die Abbildung davon zeigt die erste Figur der ersten Kupfertafel. Die wahre Sonne A umgab ein buntfarbiger Bogen B, C, G, der unten auf dem Horizonte aufstand, uud daher nicht vollkommen rund ward. Diesen umringte ein gröserer Zirkel Z, V, H, X, Y, dessen einen Theil der Horizont bey Z und Y bedeckte, bey V und X erschien er in lebhaften Farben, bey Z und Y hingegen waren sie blaß. Gegen dem Scheitelpunkt war ein weit gröserer und weiser Ring C, D, F, E, B, dieser ward durch einen Kreis, der von einer

einer Gegend des Horizonts bis zur andern über den ganzen Himmel ging, zerschnitten, davon man aber nur einige Stücke, H, E, und D, P sehen konnte. Bey K hingegen war er unvollständig, der ganze Kreis aber hatte eine weislichte Farbe. Auf diesen gefärbten grosen Kreisen standen noch bey G, und H ein paar vielfarbigte Bogen, T, H Q, G, R. Ueberall, wo sich diese Kreise oder Höfe durchschnitten erschienen Nebensonnen. In B und C waren zwey derselben, die mit langen weisen Schweifen, wie die beyden (Fig. 2, Tafel 1) der der andern Figur, gezeichnet waren, die sich in den Kranz bis V und X hinein erstreckten. Bey E und D waren zwey dergleichen Nebensonnen, die in einem sehr hellen Lichte glänzten, doch ohne Farben waren. Endlich sahe man noch zwey, in F und G. Es waren also, nebst der wahren Sonne noch sechs andere zu sehen. In I befand sich ein lichtes Gewölk. Welches herrliche Schauspiel! Da der äuserste Zirkel, welcher die Figur umgiebt, den sichtbaren Horizont anzeigt, so kan man aus der Zeichnung dieser Erscheinung gar leicht wahrnehmen, daß sie den ganzen sichtbaren Himmel eingenommen habe. Es dauerte aber diese Erscheinung von 11 Uhr 30 Minuten, bis 12 Uhr 51 Minuten; doch hatte sie nicht diese ganze Zeit hindurch gleiches Ansehen, sondern nahm bald diese, bald eine andre Gestalt an. Sie vergieng eben so nach und nach, wie sie entstanden war. So erschien auch, in eben diesem Jahre (1661 den 6. Septem-

September) eine Sonne, die der wahren Sonne gegenüber zu stehen schien, und über und über buntfarbig war. Im Jahr 1775 den 15. Junius sahe man gegen Mittag zwey dergleichen, in einem buntfarbigen Kreise am Himmel prangen, worauf bald ein heftiger Hagel erfolgte.

Die Nebenmonde haben grose Verwandnis mit den Nebensonnen, und Hevel hat gleichfalls einige derselben angemerkt. Im Jahr 1660 den 30 März sahe er bey ganz hellem Himmel gegen Morgen zwey Nebenmonden, mit langen hellen Schweifen, in einem weisen Hofe, desgleichen den 17 Dec. in eben diesem Jahre, drey Nebenmonde, und viele dergleichen Beyspiele hat die Geschichte aufgezeichnet.

Es entsteht nun billig die Frage: Wie entstehen diese Nebensonnen und Nebenmonde? Da nicht alle diese Erscheinungen einerley Gestalt haben, so erfodert ein jeder Vorfall eine eigene Erklärung. Hier wollen wir nur, ohne uns zu sehr in die Optik einlassen zu dürfen, die Möglichkeit der Entstehung beweisen. Die Erklärungen aber sind verschieden. Ein alter griechischer Philosoph sagt schon: „Wer verwundert sich, wenn er das Bild der Sonne in einem Brunnen oder in einem ruhigen Behältnisse des Wassers sieht? Aber auf gleiche Weise kann das Sonnenbild in der Höhe abgedruckt werden, wenn nur dazu eine geschickte

Materie, welches die Wolken sind, vorhanden ist" — *). Eben diese Erklärung gab Kartesius, und bildete sich eine Wolke, die mit einer Eisrinde überzogen war, darinnen sich die Sonne spiegelte. Hugenius bemerkte daß die Nebensonnen von länglichten Hagelkörnern oder Eisnadeln entstehen, die inwendig, wie die oben angeführten Hagelkörner, einen länglichten undurchsichtigen Kern von Schnee hätten, und erklärt sie eben so, wie er den Hof um die Sonne erklärt, wie wir eben angezeigt haben. Uns scheint die Erklärung des Gassendus die beste zu seyn. Es lehrt, sagt er, nämlich die Erfahrung, daß niemals Nebensonnen oder Nebenmonde gesehen werden, wenn nicht zugleich zwey oder mehrere Höfe oder Kränze, die einander an verschiedenen Orten durchschneiden, erscheinen. Die Nebensonnen befinden sich allezeit an denjenigen Stellen, wo der Durchschnitt dieser Kreise ist. Und hieraus ist wahrscheinlich daß die Nebensonnen blos aus der Durchschneidung zweyer Höfe entstehen. Denn da der eine Hof schon einen Glanz hat, so muß dieser Glanz da

*) Seneka II, 11. Dergleichen Erscheinungen werden auch aus dem Griechischen: Parelii und Paraselenae genannt, und das zwar nach der Erklärung des Seneca, an eben angeführtem Orte, daher, weil sie in der Nähe der Sonne oder des Mondes gesehen werden, oder weil sie einige Gleichheit mit der Sonne und Monde haben.

da, wo sich die Höfe durchschneiden, und ihren Glanz also vereinigen, doppelt so stark werden, und einen so hellen Fleck bilden, welcher mit der Sonne oder Mond eine grose Gleichheit hat. Die Höfe aber entstehen, wie wir gezeigt haben, aus der Brechung und Zurückwerfung der Sonnenstralen, die auf eine mit dichten wäßrigen und zum Gefrieren bequemen Dünsten angefüllte Wolke fallen. Erscheint aber an einer Nebensonne oder Nebenmonde ein lichter Schweif, so entspringt derselbe aus der Brechung und Zurückwerfung, welche die einzeln Stralen der Sonne oder des Mondes neben ihren Bildern leiden. Eine **Gegensonne** aber kann blos aus der Zurückwerfung der Stralen entstehen, wenn der Sonne gegen über solche Dünste vorhanden, welche die Strahlen nicht hindurch lassen, sondern, wie ein Spiegel zurückwerfen.

Erklärung der Kupfertafeln.

Die erste Kupfertafel liefert auf der ersten Figur die Abbildung von sechs Nebensonnen, in eben so viel farbigen Kreisen. Man sahe dieß überaus prächtige Schauspiel zu Zeiten des grosen Astronomen Hevels, am hellen Mittage, und da es den ganzen Horizont einnahm, so kann man auf die Gröse desselben einen Schluß machen. Es scheint eines der vollkommensten Schauspiele dieser Art gewesen zu seyn, und wir haben es unsern Lesern in der Absicht bildlich mitgetheilt, um sich daraus andere Phänomene der Art erklären zu können.

Die zweyte Figur zeigt uns eine ähnliche Erscheinung dreyer Nebensonnen am Horizont, welche Hevel das Jahr zuvor, als man jene erstere beobachtete, wahrnahm.

Die dritte Figur samt der vierten, liefert uns zwey Schneefiguren durchs Mikroscop betrachtet.

Die fünfte Figur lehrt uns die Entstehung auf des, der ersten und zweyten Figur enthaltenen Schau-

Schauspiels mittest des Hagels, nach der Theorie des Hugenius.

Die zweyte Kupfertafel stellt uns auf der ersten Figur die innere Beschaffenheit der Erde dar, wie sie mit ihren verschiedenen Höhlen und Schlünden, deren sich einige bis in das Innere derselben erstrecken, ein Ganzes ausmache, dessen aufmerksame Betrachtung uns viele wunderbare Erscheinungen in der Natur z. B. diejenige, wie oft ganze Meere und entfernte Seen miteinander Gemeinschaft haben können ꝛc. erklären kann. Das Innere der durchhöhlten Erdrinde ist — Wasser.

Die zweyte Figur bemerkt die Abbildung eines Setzkompasses der Bergleute, mittelst dessen sie in finsterer Tiefe bemerken können, wohin ihre Gänge streichen.

Die dritte und vierte Figur stellt uns abermal zwey wiewohl weniger künstliche Schneefiguren dar.

Die dritte Kupfertafel läst uns, auf der ersten Figur einen Quadranten der Bergleute erblicken, mittelst dessen man, durch das angebrachte Bleyloth die mehr oder weniger senkrechte Richtung der Bergschacht erkennen kann, indem man das eine der geraden Enden desselben an die Wände der Schachte anzuhalten pflegt.

Die zweyte Figur zeigt uns den Abriß einer sogenannten Luftpumpe, mittelst deren man die mehresten Versuche mit der Luft anzustellen pflegt. Der Erfinder davon, Otto von Guericke,

ricke, Bürgermeister in Magdeburg, stellte damit 1654 zu Regenspurg die ersten öffentlichen Versuche an. Die Beschreibung davon ist folgende: b, D, B ein hohler messingener Cylinder, oder Röhre, in welcher sich der Stempel D, E, welcher aus ledernen Scheiben besteht, auf und niederbewegen läst, welches vermittelst der an diesem Stempel angebrachten eisernen Stange geschieht, die mit a, b, bezeichnet und mit Zähnen versehen ist, und vermittelst eines Sternrades und Kreuzes oder Winde A bewegt wird. An diesem Cylinder ist eine kleine messingene Röhre befestigt, welche von c bis d, geht, und bey K gebogen ist. In H und I befindet sich ein Hahn, dieser hat eine doppelte Oefnung, deren eine gerade durch geht, daß der Cylinder b, B mit der Röhre c, d, Gemeinschaft hat, die andre aber geht schief durch den Hahn, und endigt sich oben in I, und durch dieselbe kann die Luft in den Cylinder kommen. Endlich ist in dem Ausgange der kleinen Röhre bey d ein messingener Teller P, Q, angeschraubt, auf welchem man ein nasses Leder legt, und die auf

der dritten Figur vorgestellte gläserne Glocke drauf sezt. Durch das Ein- und Auswinden des Stempels der Luftpumpe kann die Luft aus der Glocke weggebracht und in ihr ein sogenannter luftleerer Raum verursacht werden.

Die hier beschriebene Gattung der Luftpumpe zeigt uns gleichsam diese Maschine zur Zeit ihrer Entstehung, und ist eine von den schiefliegenden

Arten.

Erklärung der Kupfertafeln.

Arten. Die in diesem Bande bereits genannte, auf der Rathsbibliothek zu Leipzig befindliche öffentlich ausgestellte Luftpumpe ist eine von denenjenigen, denen Boyle, Hook, Mussenbroeck, Nollet, Smeaton ꝛc. Verbesseruugen gaben.

Die vierte Figur zeigt uns die Entstehungsart des Schnees zu jenen, auf den vorigen Kupfertafeln abgezeichneten regelmäßigen Figuren.

Die fünfte Figur zeigt uns das Eindringen der Frostmaterie zwischen die Theile des Wassers, in zweyen Kugeln vorgestellt.

Die sechste Figur stellt uns die durch das Brennbare verursachte Entwicklung des Elementarfeuers vor Augen.

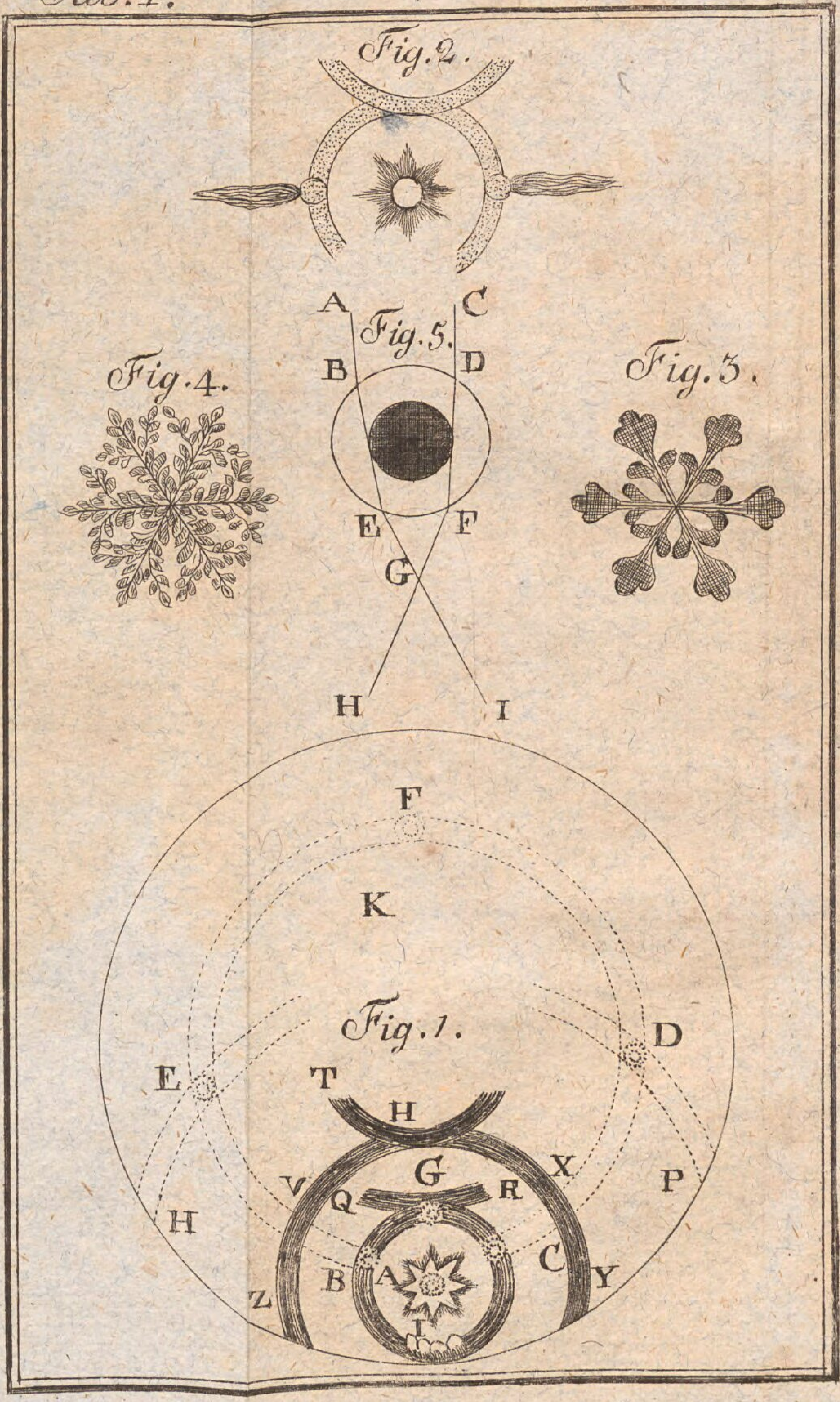
Anmerkung:

Die künstlichen Luftarten, sammt denen daraus entstehenden Lufterscheinungen machen, unter andern merkwürdigen Materien, den Inhalt des folgenden, zur Ostermesse des 1792 Jahres erscheinenden, vierten und letzten Bandes dieses Handbuches aus.

Ende des dritten Bandes.

UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK AUGSBURG
Ausgeschieden
UB Augsburg

Tab. I. Th. III.



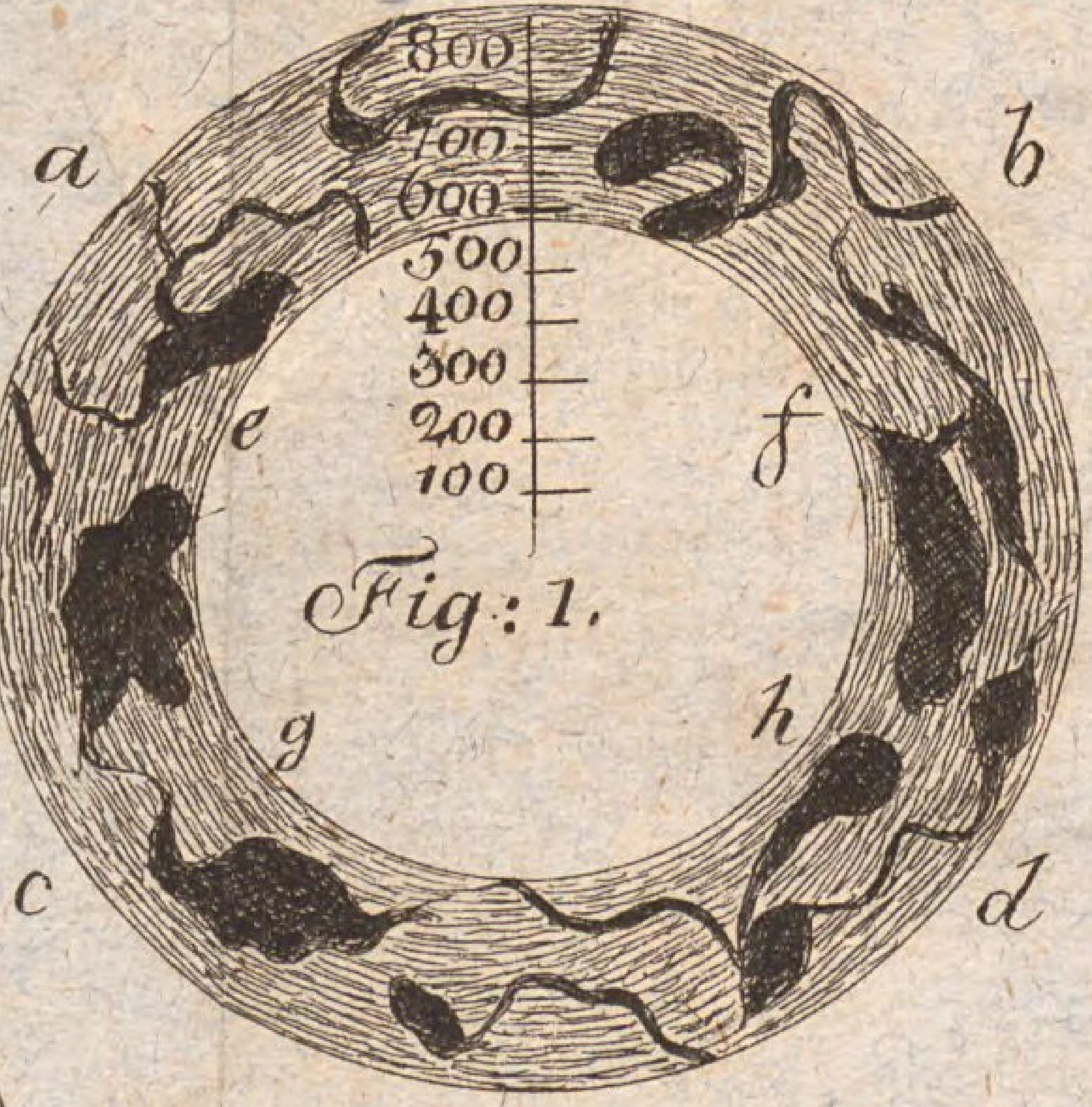
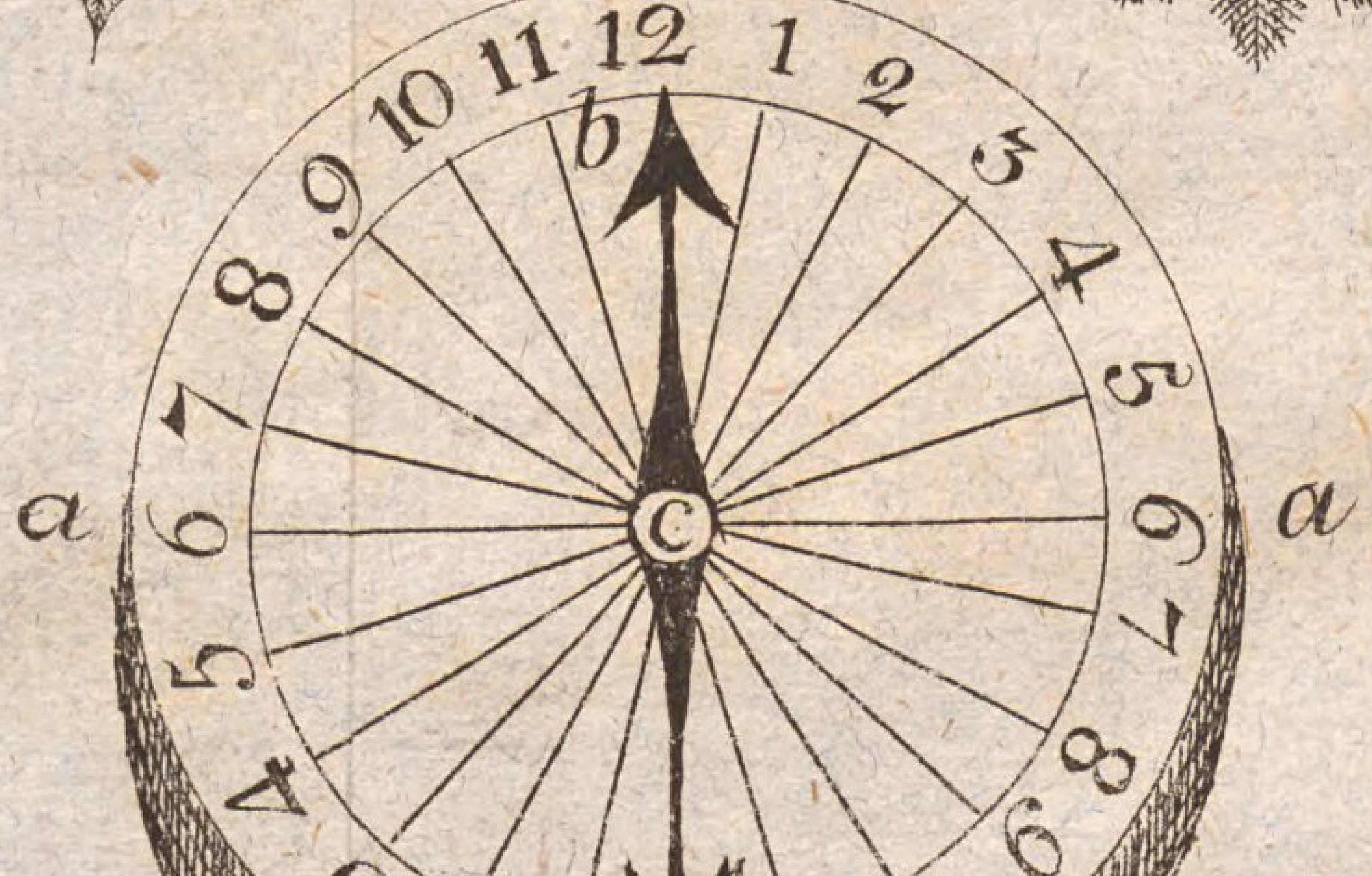
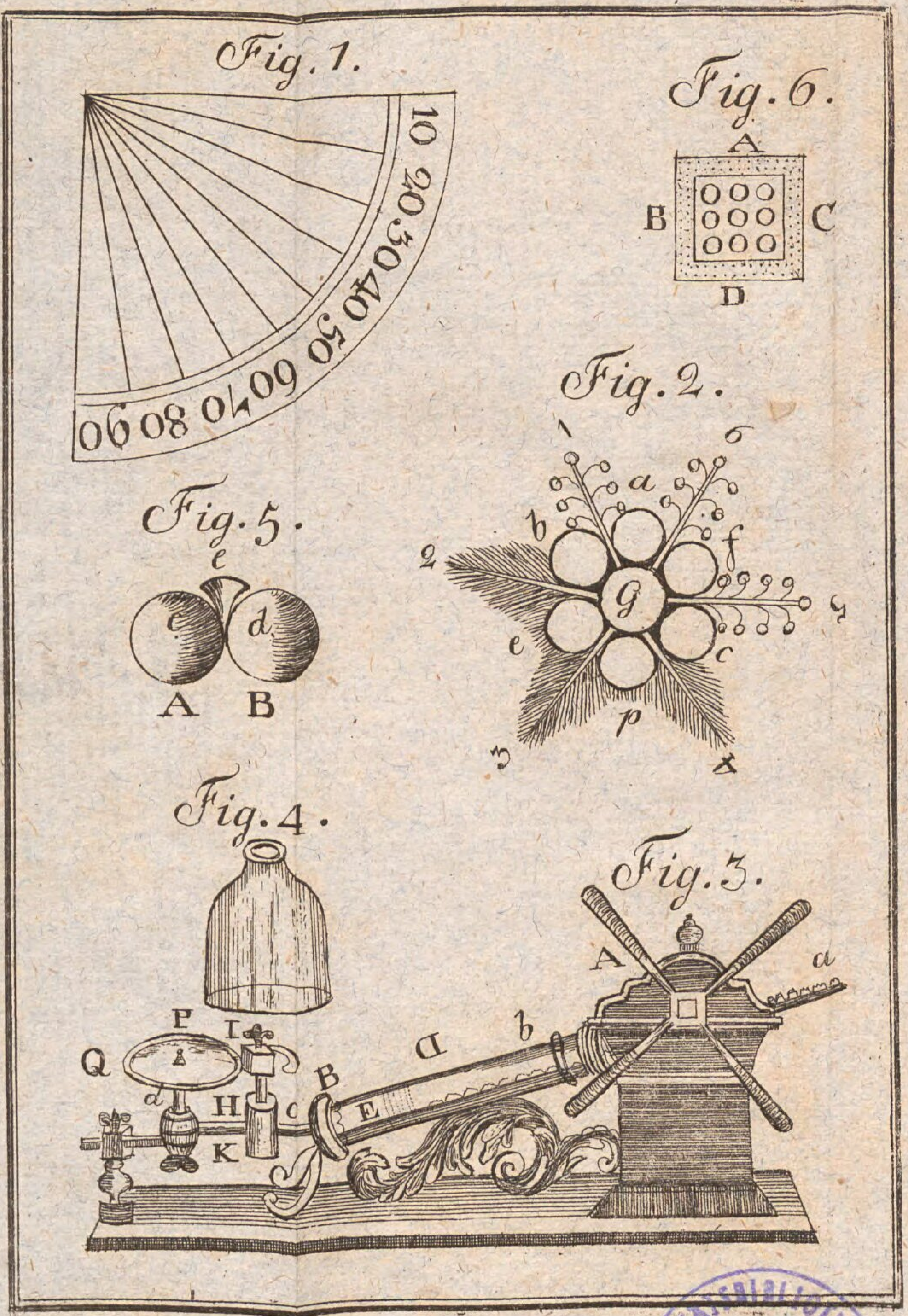


Fig. 4

Fig: 3

Fig: 2.





UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK AUGSBURG

Bayerische
Staatsbibliothek
München

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Schulz, Christian

Handbuch der Physik Mit Kupfern

Bd.: 3

Leipzig 1791

Phys.g. 630 s-3
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10132451-1
VD18 80055524